Bijlagenrapport
Milieueffectrapport
Salmsteke

STERKE LEKDIJK

Salmsteke Ontkiemt!



HOOGHEEMRAADSCHAP
DE STICHTSE
RIJNLANDEN

STERKE
LEKDIJK

Gemaakt door:	In opdracht van:
Ringwade 41 3439LM Nieuwegein T. +31 (0)88-91.020.00 www.wsp.com	Poldermolen 2 3994 DD Houten T. +31 (0)30-634.5700 www.hdsr.nl

Documenthistorie

Versie	Datum	Opmerking / reden wijziging
1	23-06-2021	Bijlagenrapport behorend bij MER Salmsteke v3
2	18-08-2021	Bijlagenrapport behorend bij MER Salmsteke v4

Inhoudsopgave bijlagenrapport MER Salmsteke

Algemene documenten	A1) Rapportage Integraal Ontwerp Salmsteke VO+ A2) Nota Ontwerpuitgangspunten, Verkenningsfase Salmsteke – Sterke Lekdijk A3) Technisch Rapport Dijk Salmsteke A4) Technisch Rapport Uiterwaard Salmsteke A5) Nota van Uitgangspunten Uiterwaard Salmsteke
Ontwerpnotities en ontwerpbesluiten	B1) Ontwerpnotitie verticale innovatieve pipingmaatregel B2) Ontwerpnotitie STBU-analyse locatie Veerhuis B3) Ontwerpnotitie constructieve oplossing locatie Oude Veerhuis B4) Ontwerpbesluit Kleilaag Buitentalud B5) Ontwerpbesluit KRW-geul B6) Ontwerpbesluit zwemplas B7) Ontwerpbesluit routestructuur B8) Ontwerpbesluit pleisterplaats B9) Ontwerpbesluit dijkvoetzone
Duurzaamheid	C1) Notitie Grondbalans C2) Grondbalans VO Salmsteke, technische variant
Natuur	D1) Onderzoek Stikstofdepositie Salmsteke D2) Bureaustudie Ecologie Sterke Lekdijk - Deelproject Salmsteke D3) Effectbeoordeling ecologie Verkenning herinrichting Salmsteke Uiterwaard D4) Nader Onderzoek ecologie - deel I D5) Nader Onderzoek ecologie - deel II D6) Beoordelingsformulier tbv KRW MIRT 3 voortoets v3 D7) Beoordelingsformulier tbv KRW MIRT 3 voortoets v4 D8) Onderzoek Stikstofdepositie Gebruiksfase Salmsteke D9) Akoestisch onderzoek Gebruiksfase Salmsteke D10) [In latere versie: Aanvullend onderzoek vleermuizen]
Archeologie	E1) Archeologisch Bureauonderzoek Salmsteke, Dijkverzwaring Lekdijk Oost E2) Inventariserend Veldonderzoek Lekdijk en recreatiegebied Salmsteke
Rivierkunde	F1) Rivierkundige beoordeling Verkenning herinrichting Salmsteke uiterwaard F2) Rivierkundige effecten buitendijks versterken F3) Rivierkundige beoordeling - RBK 5.0 Planuitwerking, Salmsteke Uiterwaard
Bodemkwaliteit	G1) Vooronderzoek (water)bodem Dijkversterking Salmsteke te Lopik G2) Indicatief waterbodem- en landbodemonderzoek G3) Verkennend waterbodemonderzoek G4) Aanvullend verkennend milieuhygiënisch onderzoek
Waterhuishouding	H1) Waterbezwaar Salmsteke H2) Memo Aanvullende effectenstudie waterbezwaar Salmsteke
Recreatie	I1) Voorlopig Zwemwaterprofiel Zwemplas Salmsteke Uiterwaard
Verkeer	J1) Second opinion verkeerskundige ontsluiting Salmsteke J2) Notitie verkeersberekeningen Salmsteke
Beheerbaarheid	K1) Beheer- en onderhoudsplan Uiterwaard

A. Algemene documenten

Bijlage A1

Rapportage Integraal Ontwerp Salmsteke VO+

Rapportage Integraal Ontwerp Salmsteke



VO+

17 mei 2021

HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN

Rapportage Integraal Ontwerp Salmsteke

STERKE LEKDIJK

VO+

17 mei 2021

HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN

Gemaakt door:

Ringwade 41
3429LM Nieuwegein
+31(0)88-9102000
www.lievense.com

STROOTMAN
LANDSCHAPSARCHITECTEN
Funenpark 1-D
1018AK Amsterdam
+31(0)20-4191169
www.strootman.net

Onderdeel uitwerking VO+

Postbus 5094
2600 GB Delft
+31(0)31 88 99 04 500
www.rps.nl

Postbus 2
2964 ZG Groot-Ammers
Nederland
+31 184 66 72 00
www.mourik.com

Delftechpark 12
2628 XH Delft
+31 (0)15 270 36 11
www.abt.eu

In opdracht van:

HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN

Poldermolen 2
3994 DD Houten
+31(0)30-6345700
www.hdsr.nl

RECREATIESCHAP STICHTSE GROENLANDEN

PROVINCIE UTRECHT

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

staatsbosbeheer

GEMEENTE LOPIK

Inhoudsopgave

Het plan in vogelvlucht 7

Inleiding 21

1. Participatie en bestuurlijke kaders 27

2. Kenmerken van het landschap 33

3. De opgaven en uitgangspunten voor Salmsteke 41

4. Een veilige, compacte dijk, passend in een prachtig landschap 51

5. Een dynamische uiterwaard met natuur en recreatie in balans 63

6. Beeldkwaliteit horeca en pleisterplaatsfunctie 83

7. Effectbeoordeling 91

8. Eigendom en beheer 97

Colofon en bronvermelding 103

Bijlage: Plankaart in het groot



Salmsteke is een rustig en landelijk deel van de Lek ter hoogte van een brede uiterwaard. Het integraal ontwerp wordt gekenmerkt door een compacte, herkenbare dijk met primaat voor de fiets, behoud van bestaande kwaliteiten binnendijks en een inrichting van de uiterwaard waar gezocht is naar een nieuwe symbiose tussen recreatie en natuur.





Het plan in vogelvlucht



Fig. a. Het plan in vogelvlucht; links de Lek met het pontje, in het midden de zwemgeul met strand, rechts de dijk.

Het plan in vogelvlucht

Het landschap van de Lek tussen Amerongen en Schoonhoven heeft veel kwaliteiten. Een compacte, eenduidig ingerichte dijk meandert door een open landschap, er zijn veel natuur- en cultuurhistorische waarden en er is een duidelijk contrast tussen het binnen- en buitendijkse. Buitendijks wisselen zeer smalle uiterwaarden zich af met een aantal enorme verbredingen met bijzondere natuurwaarden, vanwege de getijdenwerking en de aanwezigheid van rivierduinen. Binnendijks is er een afwisseling van boerderijen, dorpen en steden, boomgaarden en weidegronden. Daarbij zien we de herinneringen aan de strijd tegen het water in de vorm van wielen en kleiputten.

Salmsteke is een rustig en landelijk deel van de Lek met een brede uiterwaard. Om het gebied in één keer aan te pakken, zijn de plannen voor de dijkversterking en de uiterwaard verwerkt in één integraal ontwerp. Dit ontwerp wordt gekenmerkt door een compacte, herkenbare dijk met een inrichting waarbij de fietser centraal staat op de dijk en een wandelpad op het buitendijkse onderhoudspad. Landschappelijke kwaliteiten binnendijks worden zoveel mogelijk behouden door ambitieuze, innovatieve technieken die weinig ruimte vragen. Bij de inrichting van de uiterwaard is gezocht naar een nieuwe interactie tussen recreatie en natuur, onder andere door de aanleg van een nieuwe natuurgeul, waarin gezwommen kan worden.
Hieronder wordt het voorlopig ontwerp op hoofdlijnen toegelicht.

Een veilige compacte dijk, passend in een prachtig landschap

De waterveiligheidsmaatregelen voor de dijk zijn mede bepaald door de gedachte die in het kwaliteitskader is neergelegd: een compacte dijk met zo min mogelijk impact op de omgeving.
Belangrijke kenmerken van het dijkontwerp zijn:

- Innovatieve en duurzame maatregelen om de impact op de omgeving te minimaliseren.
- Een compact en eenduidig dijkprofiel met kansen voor een bloemrijk grastalud aan de buitenzijde en een inrichting van het wegprofiel gericht op de fiets, aansluitend bij de inrichting van de weg voor de gehele Sterke Lekdijk. Het buitendijkse onderhoudspad wordt opengesteld voor wandelaars.
- Behoud van het waardevolle cultuurlandschap binnendijks door behoud van oprijlanen, boomgaarden, tuinen en bebouwing.
- Ruimte bieden aan natte natuurontwikkeling in de buitendijkse kleiputten zonder afbreuk te doen aan de waterveiligheid.

De technische maatregelen om de dijk te versterken zijn niet over het hele traject gelijk. Verschillen in bodemopbouw en ondergrond zorgen voor verschillen in de veiligheidsopgave die maken dat voor het westelijk deel en het oostelijk deel verschillende oplossingen worden gekozen. In onderstaande tabel zijn de opgaven en maatregelen per sectie samengevat. Onder de tabel worden ze kort toegelicht.

Dijkvak	Opgave	Maatregel
oost grens - dp91	a. stabiliteit buitenwaarts (m.u.v. maatwerklocatie Oude Veerhuis) b. stabiliteit binnenwaarts c. piping	a. herstellen talud naar 1:3 b. stabiliteitsberm binnendijks / maatwerkoplossing nabij Oude Veerhuis c. beslisboom piping
dp91-dp95,5	a. stabiliteit buitenwaarts b. piping	a. herstellen talud naar 1:3 b. beslisboom piping
dp95,5-dp107,5	a. stabiliteit buitenwaarts b. piping c. bekleding buitenzijde	a. herstellen talud naar 1:3 b. Verticale innovatieve pipingmaatregel c. erosiebuffer klei ingraven
dp107,5-west grens	a. stabiliteit buitenwaarts b. bekleding buitenzijde	a. herstellen talud naar 1:3 b. erosiebuffer klei ingraven

dp = dijkpaal, zie plankaart voor locatie

- Langs het gehele traject wordt het binnendijkse talud hersteld naar een helling van 1:3, daar waar deze steiler is dan 1:3, en voorzien van een nieuwe grasbekleding. Over gedeeltes van het traject waar het huidige binnentalud van de dijk al flauwer is dan 1:3 wordt geen verflauwing uitgevoerd. Een herstel van het binnentalud naar een helling 1:3 is noodzakelijk om voldoende veiligheid te bieden tegen het afschuiven van de (klei-) bekleding op het binnentalud. Met een talud van 1:3 van het binnentalud wordt ook een erosiebestendige grasbekleding gegarandeerd. Een talud van 1:3 of flauwer maakt een goed en veilig beheer van de grasbekleding door het waterschap mogelijk. Om na de dijkverbetering op een veilige wijze regulier beheer mogelijk te maken, is een strook van 5 meter vanuit de teen van de dijk noodzakelijk. De beheerstrook is noodzakelijk om voldoende veiligheid te bieden tegen afschuiven van

Fig. b. Plankaart.



Legenda

N

0 10m 75m

1:7500

Dijk & uiterwaard

- Polsstokbak
- Verhard (weg)oppervlak
- Fietspad: halfverharding
- Wandelpad: gemaaid gras
- Opgaande beplanting: verwijderen t.b.v. uitvoering
- Opgaande beplanting: bestaand
- Opgaande beplanting: nieuw
- Effluentleiding

Dijk

- Veerhuis - Oostgrens: Stabiliteitsberm
- Binnentalud inclusief herstellen binnentalud tot 1:3
- Buitentalud inclusief herstellen buitentalud tot 1:3
- Verticale innovatieve pipingmaatregel, maatwerk bij opritten
- Dijktrappen bij Veerhuis richting dijkvoetpad
- Veerhuis: Kistdam
- Maatwerk overgangszone

Recreatie en honden

- Zoeklocatie pleisterplaats en toiletgebouw SGL, grondniveau ophogen naar overstromingsfrequentie 1/20 jaar.
- Struingebied: hekje met overstap en poort voor grote grazers.
- Mogelijkheid hond in water
- Strand, route langs strand, polsstokbak: 's-zomers niet toegankelijk voor honden
- Struingebied: jaarrond niet toegankelijk voor honden
- *Infoborden:*
- *SGL*
- *SBB*
- *SGL+SBB*

Indeling recreatieterp

- Terp: recreatieterrein / parkeren
- Terp: polsstokvereniging
- Terp: verkeer en parkeren
- Terp: lig en speelweiden
- Pleisterplaats bereikbaar via parkeerterrein (grasbetonstrook)
- Fietsparkeerplaatsen
- Overgang terp naar glanshaverhooiland: beschermen met houten stammen
- Boothelling met keerplek (5m breed) en extra trailerparkeerplaatsen
- Voetveer, huidige locatie

Natuur- en zwemgeul

- Getijdengeul: Water bij peil -0,9m NAP
- Getijdengeul: Water bij peil -0,4m NAP
- Getijdengeul: slikplaat, droogvallend bij eb +0,8m NAP
- Rietgors: 0,8-1,4m NAP
- Zandige rivieroever
- Strand zwemgeul
- Ballenlijn: indicatie 1,5m zwemwater + bescherming overstort.
- Dode bomen in geul
- Verspringende houten dwarsschotten in geulmonding tegen golfslag
- Stortstenen bij ingang KRW-geul, als een vloeiende lijn.
- Getrapte oeverbescherming KRW-geul
- Houten schot zwemgeul (onbegaanbaar, onderkant op -0,5m NAP)

Natuur op land

- Kleiputten met ondiepe poeltjes van ca. 20x15m
- Duiker als verbinding westelijke en oostelijke kleiputten
- Ruigte en dynamische oeverzone Lek
- Oeverwal zuidkant KRW-geul: Glanshaverhooiland/ stroomdalgrasland
- Zomerpolder: Glanshaverhooiland

de kleibekleding en de erosiebestendigheid ter plaatse van het knikpunt (aansluiting) van het binnentalud op de beheerstrook te garanderen. Op het binnentalud en de beheerstrook is daarom in de toekomstige situatie geen beplanting en/of plaatsing van niet-waterkerende objecten toegestaan.

- Langs het gehele traject wordt het binnendijkse talud hersteld naar een helling van 1:3, daar waar deze steiler is dan 1:3, en voorzien van een nieuwe grasbekleding. Een talud van 1:3 of flauwer maakt een goed en veilig beheer van de grasbekleding door het waterschap mogelijk.
- Als uitgangspunt voor het dijkverbeteringsontwerp geldt een toelaatbaar overslagdebiet van 5 l/m/s, zodat de dijk niet verhoogd hoeft te worden om aan de veiligheidseisen te voldoen. Hierdoor is het mogelijk om de versterkingsmaatregelen met zo min mogelijk ruimtebeslag te realiseren en het oorspronkelijke landschap zoveel mogelijk in takt te laten.
- Tussen de oostgrens van het plangebied en dijkpaal 91 is er een stabiliteitsopgave binnendijks. Het bovenste deel van het talud wordt hersteld naar 1:3 en de berm wordt onder een helling van 1:20 aangelegd. Daarnaast is er een pipingopgave berekend (‘piping = verstorende waterstroming onder de dijk’). Echter, de dikke deklaag maakt de kans zeer klein dat de deklaag op kan barsten. Als de deklaag niet op kan barsten kan er ook geen piping optreden. Vooralsnog is er daarom voor piping geen maatregel opgenomen en wordt alleen de stabiliteitsberm aangelegd. Wel reserveren we binnendijks alvast ruimte om in de toekomst eventuele maatregelen te kunnen nemen.
- Om de dijk bij het Veerhuis voldoende veilig te kunnen maken met behoud van het Veerhuis is, in het voorkeursalternatief, een constructieve oplossing als maatregel geselecteerd. Hiervoor is een kistdam als referentieontwerp opgenomen. Aan weerszijden van de kistdam is een onverankerde damwand opgenomen om de overgang naar de grondbermen te maken.
- Het plaatsen van een kistdam op korte afstand van het Veerhuis brengt risico’s met zich mee. Daarnaast is onlangs uit een aanvullende analyse gebleken dat de buitenwaartse stabiliteit wel voldoet aan de gestelde eisen, waardoor de opgave ter plaatse van het Oude Veerhuis kleiner is geworden. Er wordt daarom gezocht naar een optimalisatie van het ontwerp om de ingreep zo klein mogelijk te maken.
- In het gedeelte tussen dijkpaal 91 en 95,5 is de opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts vervallen na optimalisatie in de huidige planuitwerkingfase en is een ophoging van de bestaande bermen niet nodig. In dit gedeelte is wel een pipingopgave berekend. Vanwege de dikke deklaag wordt de kans op opbarsten zeer klein geacht en is ook hier voorlopig geen maatregel voorzien.
- In het gedeelte tussen dijkpaal 95,5 tot 107,5 is geen opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts berekend. Wel is er een pipingopgave. Als maatregel voor de pipingopgave is er gekozen voor een innovatieve verticale pipingmaatregel aan de binnenzijde van de dijk. Als innovatieve verticale pipingmaatregel is een filterconstructie voorzien.
- In het ontwerp is ook een terugvaloptie meegenomen voor de filterconstructie. De terugvaloptie wordt ingezet wanneer de risico’s voor toepassing van de filterconstructie te groot blijken te zijn of de ontwikkeling van de filterconstructie niet tijdig gereed is voor toepassing binnen Salmsteke. De terugvaloptie kan worden toegepast binnen het ruimtebeslag dat is gereserveerd voor toepassing van de filterconstructie.
- Middels een projectoverstijgende quickscan binnen het programma Sterke Lekdijk zijn de meest kansrijke productinnovaties voor toepassing binnen Salmsteke geslecteerd. De filterconstructie is onderdeel van deze selectie en is voorzien voor toepassing binnen Salmsteke. Deze innovatieve verticale pipingmaatregel wordt in een apart ontwerpspoor uitgewerkt om deze te laten voldoen aan de gestelde eisen en inpassing in het integrale ontwerp voor Salmsteke (DO). De positie van de verticale innovatieve pipingmaatregel in het profiel van de waterkering is vastgesteld en zal niet meer wijzigen.
- In het gedeelte tussen dijkpaal 95,5 en de westgrens wordt een erosiebuffer van klei ingegraven in het buitentalud. Deze erosiebuffer is in staat de golfbelasting bij hoogwater gedurende voldoende lange tijd te weerstaan. Door het aanbrengen van deze erosiebuffer voldoet een grasbekleding op het buitentalud.
- In de laatste 100 meter van dit traject (dijkpaal 107,5 tot westgrens) is geen pipingmaatregel nodig.

Een dynamische uiterwaard met natuur en recreatie in balans

Een nieuwe getijdengeul is de basis voor een nieuwe inrichting van de uiterwaard met een impuls voor recreatie en natuur. Recreatie en natuur zijn in samenhang ontworpen. Het ontwerp is daarnaast afgestemd met het dijkontwerp.
De belangrijkste kenmerken van het voorkeursontwerp zijn:

- Nieuwe dynamiek door een nieuwe getijdengeul voor natte natuur. De oevers zijn ingericht met riet en in de geul worden oude bomen of stobben als rivierhout hergebruikt ter verrijking van de rivierecologie. Het uiteinde van één van de twee armen van de geul is door een drempel van de rest afgescheiden zodat zwemmen mogelijk wordt.
- Natuurlijke inrichting van de uiterwaard met kleiputten met natte natuurwaarden langs de dijkvoet.



Fig C. Zicht op de huidige dijk in oostelijke richting.

- Natuurlijke graslanden op de brede oeverwal en dynamische geul- en rivieroevers. De hoge oeverwal (> NAP+ 3,0 m) tussen de getijdengeul en de rivieroever wordt gehandhaafd en extensief beheerd. Deze hoge zandige opwas (voormalig riviereiland/bol) is bijzonder kansrijk voor botanisch rijke graslanden (stroomdalgrasland en glanshaverhooiland).
- Veilig zwemmen in de zwemgeul vanaf het strand aan de noordzijde. De zwemgeul is zodanig ontworpen dat voldoende verversing optreedt ten behoeve van de waterkwaliteit en dat er ook in droge zomers voldoende water in de zwemgeul aanwezig is.
- Het recreatiegedeelte wordt heringericht en krijgt een pleisterplaatsfunctie voor recreatie, parkeren en enkele evenementen. Daarbij komt er genoeg ruimte voor een horecapaviljoen bij het nieuwe strand, de Polsstokvereniging Jaarsveld, het voetveer op de huidige locatie en het terugbrengen van een boothelling op een nieuwe locatie. Er is extra parkeerruimte op het recreatieterrein en bij een evenement of topdrukte, mits vooraf afgestemd met Staatsbosbeheer, ook op een deel van het natuurlijke grasland grenzend aan de dijk.
- Een gebied om te wandelen en te struinen. Wandelen kan langs de kleiputten, over de recreatieterp en ten noorden van de geul. Struinen kan door de natuurlijke graslanden op de oeverwal ten zuiden van de geul. Honden hebben voor een deel van het gebied (aangelijnd) toegang.

Een innovatief en duurzaam plan

De combinatie van zo min mogelijk impact door de dijkversterking en het toevoegen van nieuwe kwaliteiten in de uiterwaard maak het plan innovatief en duurzaam. De samenwerking van veel partijen in een integrale aanpak maakt dit mogelijk. Meer specifiek zijn innovatieve en duurzame onderdelen in het plan:

- De toepassing van de beslisboom piping draagt bij door het uitstellen van een pipingmaatregel. De kennis omtrent de rekenregels van piping zijn nog in ontwikkeling. Om geen onnodige maatregelen uit te voeren is daarom de uitkomst van deze kennisontwikkeling gevolgd. Om eventueel later alsnog een pipingmaatregel te kunnen treffen wordt in het ontwerp wel rekening gehouden met de reservering van het benodigde ruimtebeslag.
- Innovatieve verticale pipingmaatregel aan de binnenzijde van de dijk met zo min mogelijk ruimtelijke impact.
- Inrichting profiel op de dijk als dijkfietsstraat, de buitenzijde van de dijk wordt ingezaaid met bloemrijk gras.
- Historische kleiputten met natte natuurzones en onderhoudspad waarbij cultuurhistorie, natuur en recreatie worden gecombineerd.De kansen voor het hergebruik van grondstromen binnen het project uiterwaard en in de versterking van de dijk worden zoveel mogelijk benut. Hergebruik van grond, zo dicht mogelijk bij de locatie van ontgraving, is een duurzame vorm van hergebruik. Daarnaast wordt in de VO+ en DO-fase binnen het programma Sterke Lekdijk onderzocht of de resterend grond elders binnen het programma kan worden hergebruikt (grondbalans op programmaniveau).
- Duurzaamheid is als integraal uitgangspunt meegenomen in het ontwerp uiterwaard. Zo wordt materiaal hergebruikt zoals, voor andere doelen gekapte, bomen als rivierhout. Ook worden oeververstevigingen op een natuurlijke wijze uitgevoerd door het creëren van een houten constructie waar vegetatie zorgt voor de erosiebestendigheid. Verdere potentie in duurzaamheid ligt bij de recreatieonderneming.
- Het inzetten en emissieloos en/of emissiearm materieel is één van de ambities op programmaniveau.
- In de planuitwerkingsfase is op programmaniveau voor elke dijkverbeteringsproject (waaronder Salmsteke) een innovatiescan uitgevoerd, waarbij per dijkverbeteringsproject de meest kansrijke productinnovaties worden bepaald. Er wordt hierbij niet alleen gekeken naar projectspecifieke criteria, maar ook naar de mogelijkheden voor opschaalbaarheid binnen het programma. Op basis van de uitkomt van de innovatiescan selecteert en motiveert het projectteam Salmsteke richting het programmateam de meest geschikte productinnovatie. Parallel aan de reguliere ontwerpwerkzaamheden wordt de productinnovatie verder uitgewerkt, zodat gelijktijdig met het gereedkomen van het DO het uitvoeringsontwerp van de productinnovatie gereed is. Eén van de onderdelen van deze uitwerking betreft het uitvoeren van een maakbaarheidsproef, waarbij wordt verifieerd of de gekozen productinnovatie voldoet aan de gestelde eisen én wordt beoordeeld in hoeverre het ontwerp maakbaar is (productiesnelheid, beoogde werkruimte, veiligheid, etc.).
- Om de effectiviteit van de gekozen duurzaamheidsmaatregelen aan te tonen (waaronder de doorgevoerde ontwerpoptimalisatie en inzet van emissieloos en -arm materieel) wordt een MKI-berekening (Dubocalc) opgesteld. Middels het bepalen van de MKI-score vóór en na verwerking van de duurzaamheidsmaatregelen in het ontwerp wordt de MKI-reductie aangetoond. Er wordt gestreefd naar een verdere reductie van 15 tot 20%.





Fig. d. Zicht vanaf de dijk met op de voorgrond de kleiputten met natte natuur



Fig. e. Zicht vanaf de dijk bij hoog water in de winter.





Fig. f. Zicht op de zwemgeul met rechts het strand en de horecagelegenheid.



Fig. g. Zicht op de zuidelijke geul met de ‘trapoever’, in de verte de horecagelegenheid.





Fig. h. Zicht op de geulmonding met schermenrijen.



Fig. i. Zicht op de noordelijke geul met plek aan het water voor honden, rechts loopt de dijk.





Inleiding



Fig. j. Positionering traject Salmsteke binnen het programma Sterke Lekdijk.



Fig. k. Locatie Salmsteke t.o.v. de omgeving.

Inleiding

Salmsteke is het eerste traject in het dijkversterkingsprogramma Sterke Lekdijk van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden. Naast deze dijkversterking is er de opgave voor de herinrichting van de uiterwaard met opgaven voor de realisatie van natte en droge natuur en het verbeteren van de recreatiemogelijkheden. Hiervoor werken het Recreatieschap Stichtse Groenlanden (SGL), Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR), Rijkswaterstaat (RWS), de provincie Utrecht (PU), gemeente Lopik en Staatsbosbeheer (SBB) samen. Dijkversterking en herinricht van de uiterwaard zijn samengevoegd in één integraal ontwerp.

Programma Sterke Lekdijk

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden werkt onder de noemer 'Sterke Lekdijk' aan het versterken van de Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven. Deze dijk beschermt Midden- en West-Nederland tegen overstroming. Dit betreft een gebied waar relatief veel mensen wonen en werken en waar de gevolgen van een overstroming (schade en ontwrichting van de samenleving) groot zijn. De Lekdijk is 55 kilometer lang en voldoet op veel plaatsen niet aan de strengere norm die per 1 januari 2017 geldt. Het dijkversterkingstraject Salmsteke loopt vanaf de Rolafweg Zuid tot aan het dorp Jaarsveld en heeft een lengte van ca. 2 km.

Samenwerkende partijen en een combinatie van opgaven

Sinds 2015 werken het Recreatieschap Stichtse Groenlanden (SGL), Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR), Rijkswaterstaat (RWS), de provincie Utrecht (PU), gemeente Lopik en Staatsbosbeheer (SBB) samen aan de ontwikkeling van de uiterwaard grenzend aan de dijk. De aanleiding voor deze samenwerking is de combinatie van een waterveiligheidsopgave, natuuropgave en recreatieve opgave. Deze worden in hoofdstuk 3 nader toegelicht.
Het doel van deze samenwerking is om een toekomstbestendige, ecologische en recreatieve invulling van Salmsteke te realiseren met doelstellingen voor natte natuur (vanuit Kaderrichtlijn Water), droge natuur (bijzondere biotopen op kalkrijke droge gronden), verbetering van de recreatieve functie van het gebied en de waterveiligheid.

Het werd al snel duidelijk dat de toekomstbestendige invulling van uiterwaard Salmsteke en de dijkversterkingsopgave Salmsteke elkaar positief konden beïnvloeden. Met deze wederzijdse beïnvloeding is rekening gehouden in de voorafgaande initiatie- en verkenningsfases door regelmatig af te stemmen. Het eindresultaat van de verkenningsfases van Uiterwaard en Dijk zijn twee onderling afgestemde voorkeursalternatieven: een voorkeursalternatief (VKA) Uiterwaard en een VKA Dijk die beiden voldoen aan de gestelde doelstellingen.

Vervolgens hebben de samenwerkende partijen besloten in een gezamenlijk proces beide VKA's uit te werken tot een integraal Voorlopig Ontwerp (VO) voor dijk en uiterwaard. Het totale plangebied beslaat hiermee het dijktraject van de grens bebouwde van de kom van Jaarsveld tot aan de Rolafweg, inclusief de gehele uiterwaard langs dit traject. Aan de binnendijkse zijde loopt de projectgrens globaal tot 7 meter vanaf de binnenteen, afhankelijk van de gekozen maatregelen. Het gezamenlijke proces heeft geleid tot een VO dat is afgerond in juli 2020.

Het Definitief Ontwerp (DO) wordt gemaakt in samenwerking met een van de gecontracteerden in het Innovatiepartnerschap (IPS). Doordat de innovatiepartner pas na de VO-fase (versie juli 2020) betrokken is geeft het huidige ontwerp dat we in deze fase "VO+" noemen nog niet voor elk onderdeel een definitieve uitwerkingsrichting. De innovatie-partner moet vrijheid behouden om met slimme, innovatieve oplossingen te komen. Op onderdelen moeten nadere detaillering plaatsvinden in DO-fase. Bij de hoofdstukken met de toelichtingen op het ontwerp (H4 en H5) is een doorkijk naar het vervolg beschreven voor dijk en uiterwaard.

Naast het interne proces, waarbij een reeks gezamenlijke ontwerpsessies een belangrijke rol vervulden, zijn ook diverse stakeholders uit de omgeving een aantal keer geraadpleegd.

Van het Integraal Ontwerp is een kostenraming gemaakt volgens de SSK-systematiek. In deze VO-fase heeft de kostenraming een bandbreedte van 10-20%.De totale investeringskosten (incl. BTW) van het project bedragen: 14,2 miljoen euro. Dit past binnen de door de partners beschikbaar gestelde middelen

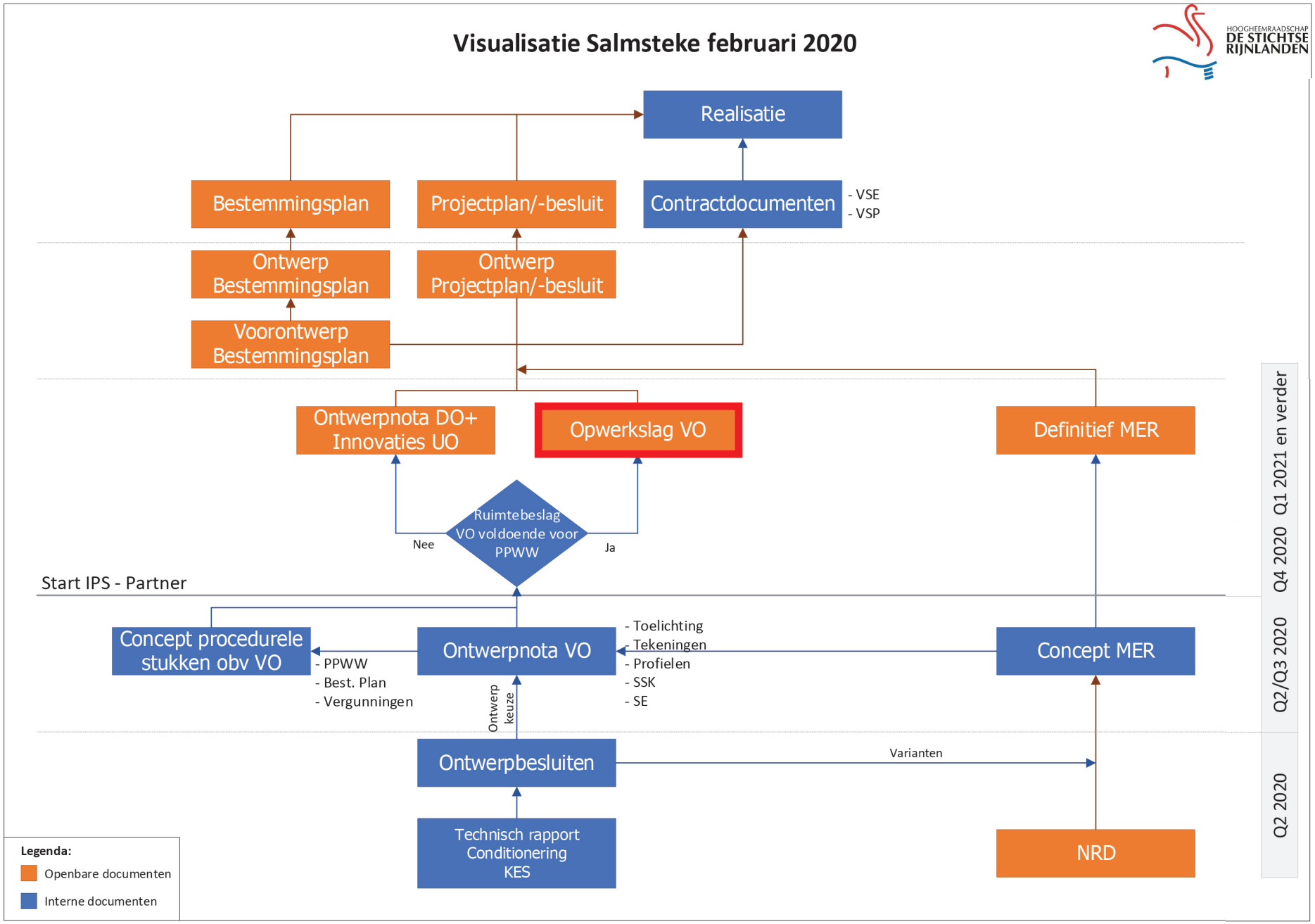


Fig. I. Positionering van deze versie van de rapportage Integraal Ontwerp t.o.v. andere stukken.

Doel Rapportage Integraal Ontwerp

De Rapportage Integraal Ontwerp beschrijft de ontwerpuitgangspunten en onderbouwing op niveau van het huidige Voorlopig Ontwerp (VO+). Met de Nota's voorkeursalternatief van uiterwaard en dijk als vertrekpunt is een ontwerpproces doorlopen dat heeft geleid tot de voorliggende rapportage. Gedurende het ontwerpproces hebben klantwensen, keuzes en afwegingen conform de principes van Systems Engineering (SE) geleid tot systeemeisen voor het ontwerp. Dit is bijgehouden in ontwerpbesluiten, die de basis vormen voor het huidige voorkeursontwerp. Ter ondersteuning van de gemaakte keuzes en afwegingen zijn technische analyses en berekeningen uitgevoerd en beschreven in diverse technische rapportages.
In deze fase zijn ook de MER inclusief varianten en een overkoepelende samenvatting opgesteld.
Het Rapport Integraal Ontwerp is de basis voor juridisch planologische verankering van de plannen voor Salmsteke. Daarom is in deze fase met de gemeente Lopik het vastgestelde Integraal Ontwerp afgestemd en de opname in een te wijzigen/op te stellen bestemmingsplan/ omgevingsplan gezamenlijk uitgewerkt. Daarnaast is het proces voor de juridisch planologische en welstandsbegeleiding van een eventueel initiatief voor de horecalocatie worden ingericht.

Leeswijzer

Om snel overzicht te krijgen over de hoofdlijnen van het integraal ontwerp voor Salmsteke wordt als eerste het plan kort beschreven. In dit hoofdstuk zijn ook de plankaart en een aantal visualisaties opgenomen.

Na deze inleiding (komen achtereenvolgens aan bod: de participatie en de bestuurlijke kaders (H1), de beschrijving van de kwaliteiten van het gebied en kansen voor het landschap (inclusief de dijk), recreatie en natuur (H2) en de opgaven vanuit waterveiligheid, natuur en recreatie (H3).

Hoofdstuk 4 en 5 vormen de kern van het rapport met een inhoudelijke toelichting op het VO. Voortbouwend op de toelichting op hoofdlijnen wordt in H4 nader ingegaan op het ontwerp van de dijk en in H5 op het ontwerp van de uiterwaard.

In hoofdstuk 6 zijn de beeldkwaliteitseisen voor de pleisterplaatsfunctie toegelicht, in hoofdstuk 7 wordt de effectbeoordeling toegelicht. In hoofdstuk 8 zijn de kosten op hoofdlijnen toegelicht en in hoofdstuk 9 zijn tot slot de afspraken beschreven die de samenwerkende partijen op het gebied van beheer en eigendom hebben gemaakt. In het colofon en de bronvermelding is een overzicht van de betrokken partijen en de geraadpleegde document opgenomen.





1. Participatie en bestuurlijke kaders



Fig. 1.1 - De werkgroep pleisterplaats in actie.

1. Participatie en Bestuurlijke kaders

Tijdens deze planfase is op verschillende manieren met de omgeving gesproken om ideeën, wensen en bezwaren die aan het eind van de vorige planfase naar boven kwamen te kunnen verwerken. Daarnaast is door de betrokken overheden een samenwerkingsovereenkomst getekend waarin afspraken zijn vastgelegd over de wijze van samenwerken in de planuitwerkingsfase en realisatiefase van het project.

1.1 Participatie

Op hoofdlijnen zijn twee doelgroepen te onderscheiden die direct of indirect betrokken zijn bij dit project.
1. De huis- en grondeigenaren langs het dijktracé dat versterkt moet worden. Het belang van deze doelgroep is tweeledig:
    - De impact van de dijkversterking op het particulier eigendom zowel in de eindsituatie als in de realisatiefase;
    - De impact van de ontwikkelingen in de uiterwaard op hun leefgenoten.
2. Inwoners van Lopik en Ameide die nabij Salmsteke wonen in de rol van gebruikers en inwoners die eventuele negatieve effecten van het gebruik van Salmsteke kunnen ervaren.

Ad 1: Huis- en grondeigenaren zijn door middel van individuele gesprekken geïnformeerd over de plannen. In deze gesprekken zijn ook klanteisen opgehaald. Afgewogen is of deze klanteisen gehonoreerd kunnen worden. In de individuele gesprekken is stilgestaan bij de impact van de dijkversterking op het particuliere bezit. Er zijn verschillende gesprekken per huis/grondeigenaar gevoerd over de eventuele impact op het ruimtebeslag op het particuliere eigendom, de gebruiksmogelijkheden en de veelal markante opritten/oprijlanen met bomen, die zijn aangeplant na de vorige dijkversterking. De strategienota grondverwerving Sterke Lekdijk is in het voorjaar 2020 vastgesteld binnen HDSR. Hierin is op hoofdlijnen de uitwerking van het grondbeleid beschreven. De inzet is het volledig eigendom van de primaire kering te verwerven. Het waterschap ziet dat dit onder andere nodig is als beste garantie voor noodzakelijk en doelmatig beheer. Ten aanzien van medegebruik en onderhoud aan de binnenzijde van de dijk is op dit moment het uitgangspunt dat na grondverwerving de huidige binnendijkse percelen weer onderhouden en gebruikt kunnen worden door de huidige eigenaren of gebruikers mits dit aan bepaalde eisen voldoet.
Het gegeven dat pas laat in het traject helder is geworden welke gronden het waterschap wil verwerven en toch ook nog de nodige vragen die er leven maken het noodzakelijk dat hiervoor individuele gesprekken de benodigde helderheid gaan geven.

Ad 2: Bewoners uit Lopik en Ameide hebben meegedacht over de pleisterplaatsfunctie en de routestructuren waaronder de mogelijkheden voor het uitlaten van honden. In meerdere sessies is verkend op welke wijze de wensen en ideeën van bewoners te combineren zijn met de ambities van het recreatieschap en Staatsbosbeheer. Rekening houdend met de grootte van het gebied is besproken welke ruimte er is voor de nieuwe ambities naast het huidige recreatieve gebruik van het gebied. In de werkgroep zijn door een enkeling vraagtekens geplaatst of de boothelling voor de nood- en hulpdiensten, die op een andere locatie wordt teruggebracht, ook weer moet worden opengesteld voor de watersporters omdat met name de waterscooters luidruchtig kunnen zijn. Ook heeft een enkeling de suggestie gedaan of seizoen horeca een optie is in plaats van jaarrond.

Verder zijn er brede informatieavonden georganiseerd om iedereen te informeren over de voortgang van het project. Op deze avonden (25 januari 2018, 3 oktober 2018 en 23 april 2019) is de stand van zaken gedeeld met de aanwezigen, zijn meningen getoetst en geuit en is het gesprek met inhoudelijk verantwoordelijken aangegaan over persoonlijke visies, ideeën of zorgpunten.

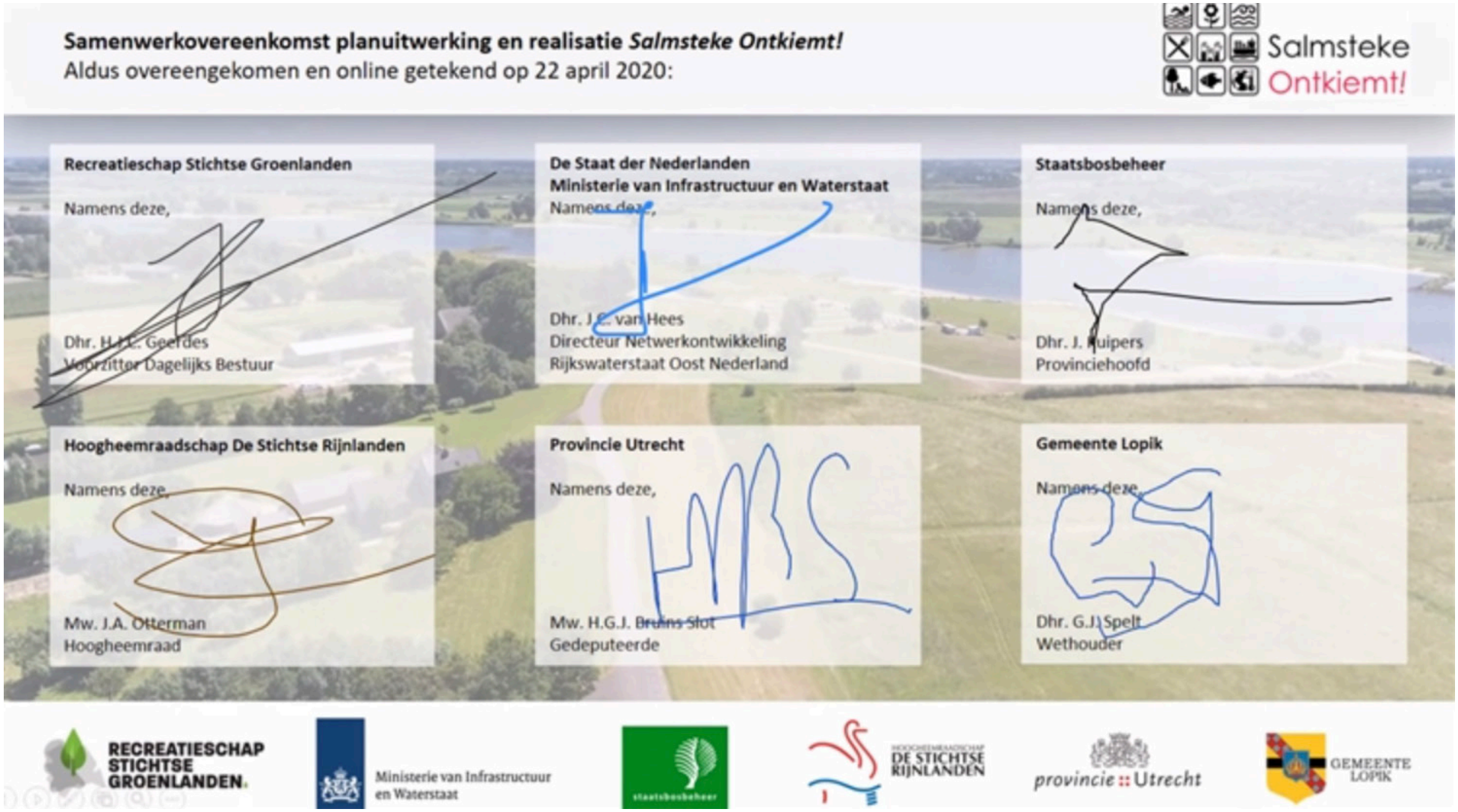


Fig. 1.2 - De ondertekende samenwerkovereenkomst planuitwerking en realisatie 'Salmsteke Ontkiemt!'.

Omwonenden nadrukkelijk betrokken bij uitwerking uiterwaard

Bij de presentatie van het concept VKA Uiterwaard in april 2019 kregen de invulling van een eventuele pleisterplaats en de mogelijkheden om honden uit te laten in de uiterwaard veel aandacht.

Op hoofdlijnen was men bezorgd dat de invulling van de pleisterplaatsfunctie, op het moment dat dit te groot wordt, tot geluidsoverlast gaat leiden. Dit werd zowel door de bewoners van Lopik, als van Ameide geuit. Door de hondenuitlaters is toen ingebracht dat zij de voornaamste jaarrond-gebruikers zijn van de uiterwaard. In het VKA zagen zij veel beperkingen opgelegd om een voldoende groot rondje met de hond te kunnen lopen waarbij de hond ook nog even het water in kan. In de nota van antwoord is beschreven om samen met de bewoners van Lopik en Ameide en de hondenuitlaters de onderwerpen pleisterplaats en de mogelijkheden voor het uitlaten van honden te verkennen.

De werkgroep-bijeenkomsten die vervolgens hebben plaatsgevonden hadden als doel te verkennen waar op hoofdlijnen een draagvlak voor zou kunnen zijn en waarvoor draagvlak ontbreekt. Via de nieuwsbrief kon eenieder zich aanmelden voor de 'werkgroep pleisterplaats' of de 'werkgroep routestructuren'. Bij de werkgroep routestructuren waren ook het Recreatieschap Stichtse Groenlanden en Staatsbosbeheer aanwezig en bij de werkgroep pleisterplaats het Recreatieschap en de gemeente Lopik. Bij de werkgroep routestructuren is gekeken op welke manier de gewenste natuurwaarden gecombineerd kunnen worden met de recreatiewensen. Bij de werkgroep pleisterplaats is in een aantal sessies verkend welke activiteiten zouden passen in de uiterwaard en op welke doelgroep je je zou moeten richten. Voor de beeldvorming zijn enkele pleisterplaatsen bezocht in de provincie Utrecht. Bij de grootte, uitstaling en de rol van een horecapaviljoen is stil gestaan. Ook is gesproken welke type evenementen wel en niet binnen Salmsteke zouden passen. De uitkomst van deze gesprekken is verwerkt in de inrichtingsvoorstellen voor de uiterwaard.

1.2 Bestuurlijke kaders

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Recreatieschap Stichtse Groenlanden, Provincie Utrecht, Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer en Gemeente Lopik, hebben een samenwerkingsovereenkomst getekend waarin afspraken zijn vastgelegd over de wijze van samenwerken in de planuitwerkingsfase en realisatiefase van het project.

In de samenwerkingsovereenkomst is vastgelegd welke onderdelen en opgaven uitgewerkt dienen te worden gebaseerd op de voor de partners te bereiken doelen in het kader van de wettelijke normen voor primaire waterkeringen, de Kaderrichtlijn Water (KRW), het Natuur Netwerk Nederland (NNN), en recreatie zoals opgenomen in het investeringsprogramma van SGL. Het gaat om de volgende onderdelen:

- Een versterkte dijk met en lengte van 2 km;
- Een getijdengeul (inclusief zwemplas) met een oppervlakte van 6,7 ha;
- Een multifunctioneel recreatieterrein met strand, lig- en speelweide met ruimte voor permanente bebouwing t.b.v. horeca/leisure, in totaal met een oppervlakte van ca. 6,5 ha.;
- Een ingericht natuurgebied met droge natuur met een oppervlakte van 12,26 ha.

Dit alles binnen de kaders van de tussen de partners gemaakte financiële afspraken. De planning is dat de dijk eind 2023 veilig is (d.w.z. voldoet aan de wettelijke normen) en dat de KRW-geul december 2022 wordt opgeleverd, en niet later dan eind 2023.
Tot slot is gezamenlijk vastgesteld dat de huidige planologische kaders moeten worden gewijzigd om het project te kunnen realiseren en exploiteren.





2. Kenmerken van het landschap



Fig. 2.1 - Luchtfoto Salmsteke

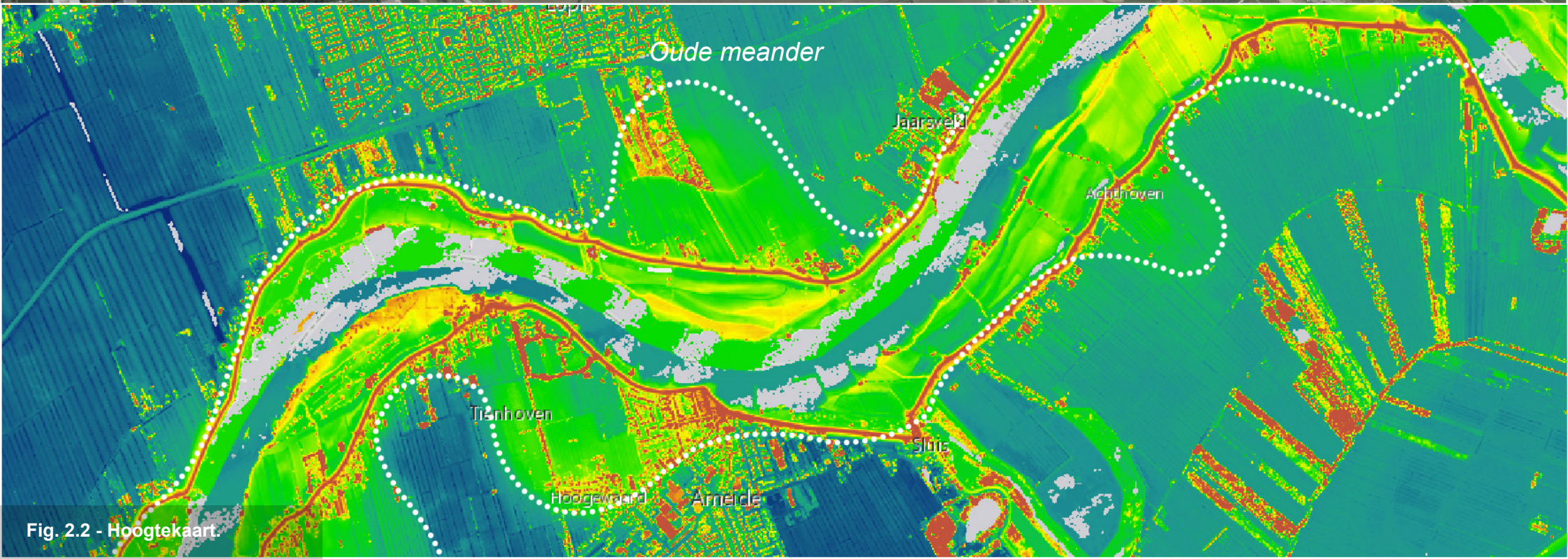


Fig. 2.2 - Hoogtekaart.

2. Kenmerken van het landschap

De dijk en de uiterwaard bij Salmsteke liggen in een landschappelijk zeer fraai gebied. Een samenspel van natuurlijke en cultuurhistorische kwaliteiten, ontstaan door het leven met en de strijd tegen het water, kenmerken de huidige landschappelijke karakteristieken. Er zijn kansen om in de toekomst deze karakteristieken te versterken of verloren gegane kenmerken weer in ere te herstellen. Daarnaast biedt het huidige landschap allerlei aanknopingspunten om de opgaven waar het gebied voor staat, op het gebied van waterveiligheid, recreatie, natuur en mobiliteit, op een gebiedseigen manier aan te pakken. Deze kwaliteiten en aanknopingspunten worden in dit hoofdstuk beschreven.

2.1 Geomorfologie en bodem

De dijk en uiterwaard ter plekke van Salmsteke ligt grotendeels op een zandige vroeg-Holocene stroomgordel van de Rijn (geologische Formatie van Echteld). Deze afzettingen liggen bovenop de overwegend grofzandige Pleistocene afzettingen die als doorlopende basis in het gebied liggen. In dit gebied bestaat de ondergrond grotendeels uit zand, met een relatief dunne deklaag rivierklei. Op de hoogtekaart van het gebied is deze stroomgordel goed te herkennen als het relatief hooggelegen gebied dat doorloopt aan de binnendijkse zijde. Deze stroomgordel wordt binnendijks aan de oost- en westzijde omgeven door laaggelegen polders en oude komafzettingen. In deze gebieden bestaat de ondergrond uit een dik pakket van klei en veen. De ligging van de dijk is in honderden jaren weinig veranderd en het is nog goed te zien dat de dijk het uitgangspunt is geweest bij de toenmalige ontginning van het binnendijkse gebied. Alle bebouwing is aangetakt op de dijk, de dijk is de primaire route en de verkaveling staat haaks op de dijk. Opvallend is dat de verkaveling in Polder Vogelzang zich schikt naar het reliëf en enigszins schuin op de dijk staat.

De uiterwaard is door de jaren heen veranderd door de werking van de rivier. Na 1400-1500 na Chr. zijn er zandige bollen ontstaan langs de Lek. Zo was er bij Salmsteke ooit een los eiland: ‘De Vermeinde Bol’. Die geschiedenis is nog steeds te zien in het huidige reliëf: de oude geul die de uiterwaard van het land scheidde, is als depressie zichtbaar in het landschap. Naast dit natuurlijke reliëf zijn er door de eeuwen heen kleiputten uitgegraven, onderlangs de dijk ten behoeve van de dijkversterking. Oude kaarten laten zien dat deze over de gehele lengte van het dijktraject hebben gelegen.

2.2 Watersysteem

Het grond- en oppervlaktewatersysteem in het gebied van project Salmsteke wordt gedomineerd door de rivierwaterstanden die optreden in de rivier de Lek. De rivierwaterstand fluctueert door de wisselende hoeveelheid water die wordt afgevoerd (‘afvoer’) door de rivier en door de werking van het getij. Bij lage afvoer, en dus lage waterstanden, is de invloed van het getij het grootst. Bij hogere afvoer neemt de invloed van het getij af. De dagelijkse fluctuatie door getij bedraagt ongeveer 1 meter. Hoogwater ontstaat wanneer in het stroomgebied van de Rijn en Lek veel regen- en smeltwater op de rivieren wordt afgevoerd. Ook kan een verhoogde zeewaterstand door storm, bijvoorbeeld een springvloed, in dit deel van de Lek nog van invloed zijn en zorgen voor hogere waterstanden.
In de huidige situatie treedt ca. 10 dagen per jaar een hoogwater op dat ertoe leidt dat de uiterwaard deels overstroomt. De uiterwaard biedt hiermee ruimte voor de rivier. Bij extreme hoogwaters staat het water in de gehele uiterwaard tegen de dijk aan. De dijk biedt weerstand tegen het hoogwater en golven en biedt zo bescherming voor een groot deel van Utrecht en Zuid-Holland.

In het direct aangrenzende achterland (‘achter de dijk’) hebben de rivierwaterstanden invloed op het grond- en oppervlaktewatersysteem. Verhoogde rivierwaterstanden zorgen hier voor verhoogde grondwaterstanden. Het watersysteem in het achterland is onderdeel van de Krimpenerwaard, een poldersysteem met beheerste waterpeilen. De dijk heeft geen teensloot. Langs de dijk ligt een patroon van watergangen min of meer dwars op de dijk. Dit stelsel van watergangen voert regen en kwel via hoofdwatergangen af op gemaal de Koekoek, dat iets stroomafwaarts het polderwater op de Lek afvoert.



Fig. 2.3 - Het compacte dijkprofiel heeft grote landschappelijke kwaliteit, zoals hier bij ‘t Oude Veerhuys.



Fig 2.4 - De bijzondere afwisseling van beplanting en (deels monumentale) bebouwing langs de dijk is een kwaliteit van het gebied die moet worden behouden.



Fig. 2.5 - Het huidige contrast tussen binnen- en buitendijks is groot, maar kan worden versterkt door meer ecologische kwaliteit en diversiteit buitendijks.



Fig. 2.6 - In het westen van de uiterwaarden zijn sporen van historisch gebruik te vinden: hier liggen resten van kleiputten in de bodem.

2.3 Dijk, uiterwaard, natuur, cultuurhistorie

Dijk
De dijk in het traject Salmsteke is een continue groene lijn in een subtiel veranderend landschap dat reageert op de afwisseling van zand en klei in de ondergrond. De dijk zelf heeft op dit traject twee kenmerkende profielen: de ‘klassieke’ compacte vierkante dijk en de vierkante dijk met binnendijkse lage voet. De compacte vierkante dijk komt voor tussen de oostelijke plangrens en Lekdijk Oost 6a, en tussen Lekdijk Oost 2 en 5. De taluds aan beide zijden van de dijk zijn hier steil en hierdoor vallen de opritten des te sterker op. Dit profiel heeft grote landschappelijke kwaliteit vanwege zijn herkenbaarheid en compactheid. Op de overige gedeelten zijn in het verleden binnendijkse lage steunberm aangelegd, om pipingproblemen te beperken en enige stabiliteit aan de dijk te geven.

Bebouwing, erven en oprijlanen
Langs de dijk ligt bebouwing, waarvan sommige gebouwen een monumentale status hebben, namelijk: ’t Oude Veerhuys, August’s Hoeve en Boerderij Zorgwijk. ’t Oude Veerhuys maakt samen met het oude waterschapshuis en het peilhuisje (beiden buiten het plangebied) onderdeel uit van een historisch ensemble langs de dijk.
De monumenten zijn beeldbepalend voor het traject Salmsteke. De aansluitingen naar de dijk zijn beplant met bijzondere bomenrijen van populier, kers, appel of beuk, sommige hiervan vormen statige oprijlanen. In het binnendijkse cultuurlandschap liggen verder hagen, rijen bomen, kleine struwelen en lopen fruitboomgaarden en tuinen door tot op de dijk. Deze bijzondere afwisseling van beplanting en bebouwing is een kwaliteit van het gebied en dient te worden behouden.

Contrast binnen en buitendijks
Er zijn grote contrasten tussen binnendijks en buitendijks. Binnendijks zijn er bomenrijen, verschillende typen beplanting en bebouwing, buitendijks is er een voornamelijk open landschap met slechts wat bosschages, solitaire bomen langs de rivier, en restanten van agrarisch grondgebruik in de vorm van meidoornhagen. De graslanden van de uiterwaarden bestaan voornamelijk uit glanshaverhooiland (hooilanden met bloemrijke vegetaties van het glanshaververbond). De plannen om het buitendijkse landschap ecologisch meer divers en dynamischer te maken bieden kansen om het contrast tussen het binnendijkse cultuurlandschap en het buitendijkse rivierlandschap te versterken.
Dichtbij de rivier bevindt zich een hogere, zandige oeverwal, waar vroeger de Vermeinde Bol lag. Dit gebied heeft een potentie voor de ontwikkeling van kalkrijke, voedselarme stroomdalgrasland (soortenrijke, relatief open, grazige begroeiingen) in de uiterwaard.

Getijdenwerking
De Lek langs Salmsteke staat onder invloed van het getij. De dagelijkse dynamiek van het getijdenwater biedt kansen voor bijzondere natte natuur in de uiterwaarden door de aanleg van de hier geprogrammeerde Kaderrichtlijn Water (KRW)-geul in het kader van de Europese Natura 2000 afspraken.

Kleiputten
In het westen van de uiterwaarden zijn sporen van historisch gebruik te vinden. Hier liggen resten van kleiputten in de bodem waar onder invloed van met het getij meebewegend grondwater natte natuurontwikkeling plaatsvindt. In de rest van het gebied zijn restanten van deze kleiputten ook aanwezig, maar minder goed zichtbaar. De kleiputten zijn ontstaan doordat met de klei uit deze putten vroeger de dijk versterkt is. Ze zijn kenmerkend voor de gehele Sterke Lekdijk. Dit biedt aanknopingspunten om langs het gehele traject de structuur van de kleiputten terug te brengen.
In het westelijk deel van de uiterwaard loopt een oude zomerdijk vanaf de dijk richting de oeverwal langs de rivier.



Fig. 2.7 - Recreatieve kwaliteiten van de dijk: route voor fietsers, wandelaars en motorrijders.



Fig 2.8 - Recreatieve kwaliteiten van de uiterwaard: routes in de uiterwaard, knooppunt van het routenetwerk als TOP voetveer naar Ameide.



Fig 2.9 - Recreatieve kwaliteiten van de uiterwaard: dagcamping met allerlei recreatieve faciliteiten: voetbalveldje, ligvelden, pierenbadje, snackkar, etc.



Fig. 2.10 - Recreatieve kwaliteiten van de uiterwaard: strand- en oeverrecreatie.

2.4 Recreatieve kwaliteiten

Het recreatiegebied Salmsteke valt onder Recreatieschap Stichtse Groenlanden en valt onder Recreatie Midden Nederland van de provincie Utrecht. Het is een van de recreatiegebieden langs de rivier de Lek. De huidige voornaamste functie van het terrein is dagcamping en strand- en oever recreatie. In de zomer is er een snackwagen met een terras aanwezig. Er is een pierenbadje voor peuters, een voetbalveldje, diverse speeltoestellen, ligvelden en wandelroutes, banken en picknicktafels. Parkeerplaatsen en een toiletgebouw zijn ook aanwezig. Salmsteke is een openbaar terrein waarvoor geen toegangsgeld of parkeergeld betaald hoeft te worden. Formeel zijn honden alleen aangelijnd toegestaan en is zwemmen in de rivier verboden. Er is een TOP (Toeristisch Overstap Punt) aanwezig. Het betreft een knooppunt waar diverse bewijzerde fiets- en wandelroutes samenkomen en zich het voetveer bevindt tussen Lopik en Ameide dat vaart van april tot oktober.
In de uiterwaard worden honden uitgelaten en vindt jaarlijks het truckersfestival ‘Nog Harder Lopik’ plaats, naast enkele andere evenementen. Verder is de Polsstokvereniging Jaarsveld er gevestigd die met regelmaat wedstrijden organiseert en is een boothelling aanwezig voor hulp en nood-diensten die ook geschikt is voor watersport. Deze is gesitueerd nabij het door RWS aangewezen snelvaarttraject waar sneller dan 20 km/uur gevaren mag worden. Dit traject ligt loopt van Jaarsveld tot de Lekboulevard in Nieuwegein. Ook de dijk heeft veel recreatieve kwaliteiten als een route voor langzaam verkeer, fietsers en wandelaars, maar ook voor motorrijders.





3. De opgaven en uitgangspunten voor Salmsteke

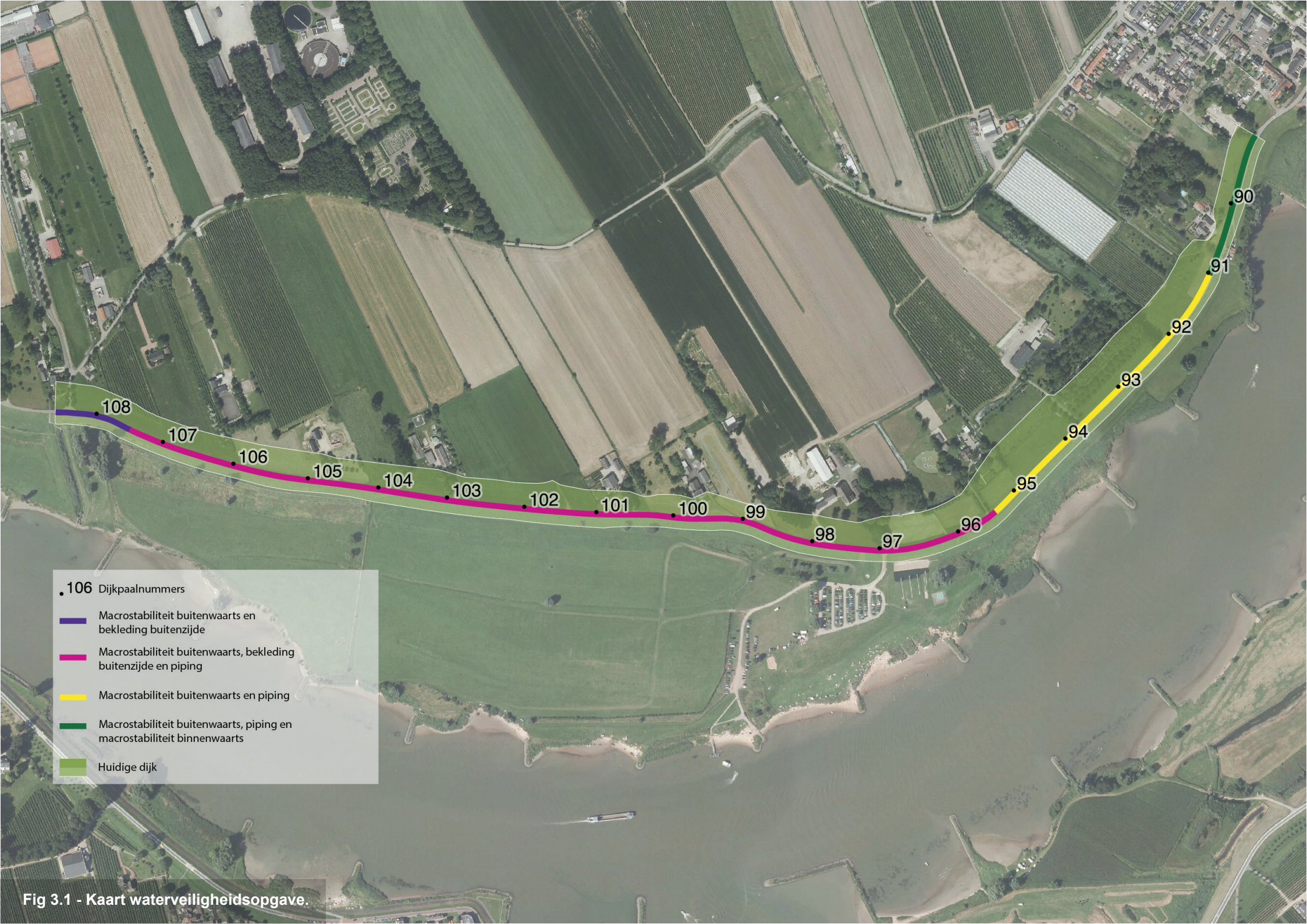


Fig 3.1 - Kaart waterveiligheidsopgave.

3. De opgaven en uitgangspunten voor Salmsteke

Dijkversterking Salmsteke is, samen met dijkversterking Wijk bij Duurstede - Amerongen, koploperproject binnen de Sterke Lekdijk. Belangrijkste reden hiervoor is de relatie met de ontwikkeling van de uiterwaard "Salmsteke Ontkiemt!". Er ligt een gezamenlijke ambitie om zoveel mogelijk meerwaarde en ruimtelijke kwaliteit te creëren door de opgaven in samenhang te ontwikkelen.

Onderdeel van de plannen voor de uiterwaard is het realiseren van KRW-doelen van Rijkswaterstaat om de waterkwaliteit te verbeteren. Daarnaast spelen de opgaven van Recreatieschap Stichtse Groenlanden om het gebied te her ontwikkelen tot een toekomstbestendige recreatieve invulling en de opgaven van de Provincie Utrecht en Staatsbosbeheer om de kansen voor het realiseren van bijzondere graslanden te realiseren. Deze opgaven en de bijbehorende uitgangspunten die voortvloeien uit voorgaande planfasen zijn vastgelegde in de Nota's van Uitgangspunten voor dijk en uiterwaard.

In dit hoofdstuk komen achtereenvolgens aan bod:
- *Waterveiligheidsopgave dijk*
- *Natuuropgave*
- *Recreatieopgave*
- *Opgave duurzaamheid*
- *Uitgangspunten ruimtelijk ontwerp dijk*
- *Uitgangspunten ruimtelijke ontwerp uiterwaard*
- *Uitgangspunten afstemming overige trajecten Sterke Lekdijk*

3.1 Waterveiligheidsopgave dijk

Waterveiligheid is de topambitie voor dit project. De nieuwe wettelijke normering leidt tot een overstromingskans van 1/10.000 per jaar voor dit dijktraject. De doelstelling van het project is het realiseren van een veilige en leefbare dijk die uiterlijk eind 2023 voldoet aan de wettelijke hoogwaterveiligheidsnorm. Hierbij geldt als eerste uitgangspunt een levensduur van 50 jaar voor grondlichamen en voor constructies (zoals damwanden) wordt uitgegaan van een levensduur van 100 jaar. Op basis van een levenscyclusbenadering (LCC) kan hiervan onderbouwd worden afgeweken als dit tot een optimalisatie van de kosten over een periode van 100 jaar leidt.
De dijk binnen het traject Salmsteke moet versterkt worden omdat deze niet voldoet aan de veiligheidsnorm ten aanzien van de faalmechanismen piping, macrostabiliteit en bekleding buitenwaarts. De veiligheidsopgave is sterk gekoppeld aan de opbouw van de ondergrond. Samengevat spelen de volgende veiligheidsopgaven:
Samengevat spelen de volgende veiligheidsopgaven:
- Oostgrens tot dijkpaal 91 inclusief het Veerhuis: piping en macrostabiliteit binnenwaarts. De dijk is in dit gedeelte relatief steil en er bevinden zich dikke pakketten klei en veen in de ondergrond. Hierdoor kan de binnenzijde van de dijk bij belasting door hoge waterstanden instabiel worden. Ook volgt uit berekeningen dat opbarsten kan plaatsvinden en is er een opgave voor piping.
- Dijkpaal 91 tot 107,5: piping. In deze sectie varieert de ondergrond sterk door het voorkomen van een zandbaan door Holocene stroomrugafzettingen in een deel van de sectie. Van dijkpaal 91 tot 95,5 is deze zandbaan nog niet aanwezig en is er een dik pakket klei/veen op dieper gelegen Pleistoceen zand aanwezig. Volgens de berekeningen kan opbarsten plaatsvinden en is er een opgave voor piping. De opgave voor stabiliteit binnenwaarts in het gedeelte van dijkpaal 91 tot 95,5 die in de vorige planfase is geformuleerd, is komen te vervallen na een optimalisatie in de huidige planuitwerkingsfase. Van dijkpaal 95,5 tot 107,5 is de deklaag aanzienlijk dunner en zijn de Holocene stroomrugafzettingen wel aanwezig in de vorm van grote pakketten zand. Door de aanwezigheid van voorland in de vorm van de uiterwaard zijn de aanwezige kwelweglengtes groter dan ten oosten van dijkpaal 95,5. Dit voorkomt echter niet dat hier een pipingopgave is berekend.
- Dijkpaal 95,5 tot westgrens: bekleding buitenzijde. In de verkenningsfase was in het gehele traject een opgave voor de bekleding op het buitentalud berekend. In de huidige planuitwerkingsfase heeft een optimalisatie geleid tot het inperken van de opgave. De opgave voor de bekleding buitenzijde is in het gedeelte van de oostgrens tot dijkpaal 95,5 komen te vervallen. Vanaf dijkpaal 95,5 tot de westgrens blijft de opgave voor de bekleding buitenzijde gehandhaafd. Hier voldoet de grasbekleding niet aan de norm.
- Gehele dijktraject (m.u.v. maatwerklocatie Oude Veerhuis): macrostabiliteit buitenwaarts. Over het gehele dijktraject, m.u.v. de maatwerklocatie het Oude Veerhuis, is er een kleine opgave voor macrostabiliteit buitenwaarts doordat het buitentalud iets steiler is dan de oorspronkelijke helling van 1:3. Bij de maatwerklocatie Oude Veerhuis voldoet de buitenwaartse stabiliteit lokaal wel aan de eisen.



Fig 3.2 - Natuuropgave natte natuur: terugbrengen getijfluctuaties binnen het gebied d.m.v. KRW-getijdengeul (referentiebeeld: Everdingerwaard).



Fig 3.3 - Natuuropgave droge natuur: versterking kwaliteit natuurnetwerk t.o.v. huidie situatie, realisatie glanshaverhooiland en stroomdalgrasland.

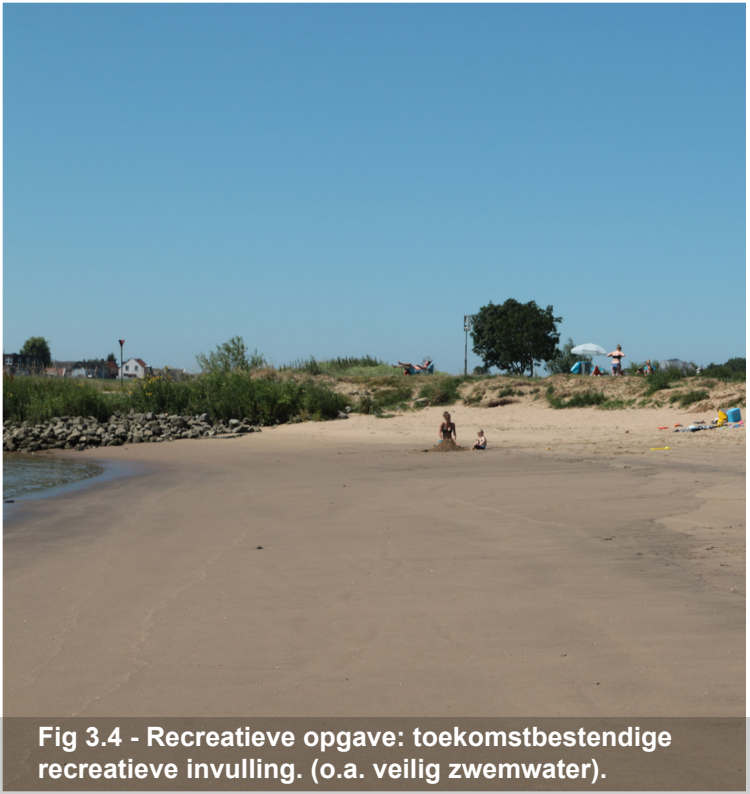


Fig 3.4 - Recreatieve opgave: toekomstbestendige recreatieve invulling. (o.a. veilig zwemwater).



Fig 3.5 - Recreatieve opgave: afstemmen van recreatieve functies op ontwikkelen natuurwaarden.



Fig 3.6 - Recreatieve opgave: terrein toegankelijk houden voor recreatief gebruik.

Ter hoogte van dijkpaal 108 kruist de effluentleiding van RWZI Lopik de waterkering. Vanaf de westgrens tot dijkpaal 107,5 is er geen opgave voor piping en/of macrostabiliteit binnenwaarts en vormt dit dus geen knelpunt voor deze leiding. Daarnaast is de effluentleiding sterk genoeg voor het aanpassen van het buitentalud in het kader van de macrostabiliteit buitenwaarts.

3.2 Natuuropgave

Vanuit Rijkswaterstaat, Provincie Utrecht en Staatsbosbeheer is er een opgave voor de droge en natte natuur geformuleerd. In de uiterwaard dient een KRW-geul gerealiseerd te worden die voldoet aan de actuele eisen van de KRW toets. Deze geul is getypeerd als een KRW-waterlichaam met watertype R8 en betreft een getijdengeul op zand/klei. Er wordt gestreefd naar de bij dit type behorende rivier gebonden levensgemeenschappen. In de deelmaatlatten is te zien dat op dit moment de toestand in de Lek voor vis, macrofyten en macrofauna nog ontoereikend is. De getijdengeul kan eraan bijdragen deze situatie te verbeteren door ondiep rustig stromend water te creëren dat dient als paaiplaats voor vis en opgroeimogelijkheid biedt voor juveniele vis. Het totale oppervlak van deze geul dient 6,7 ha te bedragen waarbij de getijdengeul een oppervlak van circa 5,9 ha heeft en de zwemgeul circa 1,1 ha.

De uiterwaard heeft geen status als beschermd Natura 2000 gebied. Wel ligt het gebied binnen de begrenzing van het Natuur Netwerk Nederland (NNN), waar de Provincie Utrecht ambities heeft voor het vergroten van het areaal van verschillende natuurbeheertypen. Het plan dient te voorzien in:

- 3,4 hectare van de natuurbeheertypen N12.03 glanshaverhooiland en/of N11.01 stroomdalgrasland op de oeverwal ten zuiden van de geul.
- 5,0 hectare N12.03 glanshaverhooiland in de dijkvoetzone.
- N05.01 moeras in de dijkvoetzone (gecombineerd met het weer zichtbaar maken van de historische kleiputten).
- 4,1 hectare natuurlijke rietoevers en gorzen langs de oevers van de getijdengeul en de Lek.

Salmsteke moet worden gezien en ontwikkeld in samenhang met naastgelegen natuurterreinen in de uiterwaarden. Verbindende elementen zijn de rivier zelf (waterverbinding), de oevers met zandstrandjes en ruigten, de dijkvoet met behoud en te ontwikkelen graslandtypen en kleiputten en de dijk zelf met een gevarieerde graslandvegetatie. De opgave voor het project is om deze elementen zo veel mogelijk in de oost-westrichting, waar dat kan, doorlopend in stand te houden en/of te herstellen.

3.3 Recreatieve opgave

De opgave is om tot een toekomstbestendige recreatieve invulling te komen die recht doet aan de behoefte van de hedendaagse recreant en waarin veilig zwemwater wordt geboden. Ook is het belangrijk dat het beheer en onderhoud en het toezicht op lange termijn betaalbaar blijven. Naast bijdragen van provincie en gemeente is het daarom belangrijk om inkomsten te genereren uit het gebied zelf. Uitgangspunt hierbij is dat ook in toekomst geen toegangsgeld of parkeergeld betaald hoeft te worden.

De toekomstige recreatieve invulling dient te worden gerealiseerd op basis van de pijlers oever- en waterrecreatie, routestructuren, horecagelegenheid, enkele evenementen en overige dagrecreatie, met in acht name van waterveiligheid en aandacht voor natuur en landschap. De combinatie van intensieve recreatie en natuurwaarden is een belangrijk uitgangspunt bij de planvorming voor dit gebied. Gestreefd wordt naar een gebied waar men veilig kan zwemmen en recreëren, waarin de Polsstokvereniging Jaarsveld een plek heeft en waar er onder andere ook ruimte is voor een horecagelegenheid (jaarrond). In het plan dient een aantrekkelijke en veilige zwemplas met strand en ligweide te worden gerealiseerd. Deze dient zo te worden aangelegd dat ook in een droge zomer voldoende zwemwaterdiepte en waterverversing uit de Lek beschikbaar is.

De toegang tot het terrein vormt een belangrijk aspect: er moet voldoende parkeergelegenheid zijn, en het voetveer en de boothelling moet behouden blijven. Ook de wandelmogelijkheden dienen, desgewenst in een aangepaste vorm/richting, behouden te blijven.
De huidige onderdelen die ook in de nieuwe inrichting een plek moeten krijgen, worden in principe op de huidige locatie behouden tenzij dit qua ruimtelijke inpassing niet wenselijk is. Het gaat hierbij om de Polsstokvereniging Jaarsveld, het voetveer en de boothelling. Daarbij heeft de boothelling een dubbelfunctie en moet deze beschikbaar zijn voor zowel de veiligheidsregio als bruikbaar voor de waterrecreant en moet een mogelijk conflict met de zwemgeul vermeden moet worden.

3.4 Opgave duurzaamheid

In de opgave voor duurzaamheid is gekeken naar drie aspecten: biodiversiteit, grondstoffen en energie. De kansen voor het hergebruik van grondstromen binnen het project uiterwaard en in de versterking van de dijk worden zoveel mogelijk benut. Hergebruik van grond, zo dicht mogelijk bij de locatie van ontgraving, is een duurzame vorm van hergebruik.
Waar dit een quick-win is, wordt duurzaamheid meegenomen in het ontwerp uiterwaard. Zo wordt materiaal hergebruikt zoals, voor andere doelen gekapte, bomen als rivierhout.
Verdere potentie in duurzaamheid ligt bij de recreatieonderneming. De geselecteerde innovatie-partner (beoogde aannemer voor de realisatiefase) kiest voor materiee met een zo laag mogelijke uitstoot

3.5 Uitgangspunten ruimtelijk ontwerp dijk

Het kwaliteitskader Sterke Lekdijk vormt samen met de inventarisatie van kansen en kwaliteiten van het gebied de volgende uitgangspunten voor het ruimtelijk ontwerp van dijk en uiterwaard:

- Eén basisprofiel. Het uitgangspunt voor de gehele sterke Lekdijk is een duidelijk en herkenbaar profiel. Voor Salmsteke betekent dit dat wordt gestreefd naar een dijk met een smalle kruin en steile taluds met voldoende ruimte voor verkeer. Aandachtspunten bij maatregelen zijn: bij een verflauwing van het talud is het uitgangspunt om vanaf de kruin met een steil talud van 1:3 te starten. Een eventuele verflauwing zou dan niet hoger moeten beginnen dan op 2/3 van de hoogte van de dijk van beneden gemeten. Een steunberm, pipingberm en leeflaag mogen maximaal 2/3 van de hoogte van de dijk hebben. Aanpassingen aan steunbermen, en/of nieuwe bermen moeten over een zo lang mogelijk traject worden toegepast om een versnipperd profiel te voorkomen.
- Aansluiting op het omliggende landschap. In de planuitwerking wordt een bewuste keuze gemaakt om de dijk niet te zien als een los element dat door het landschap loopt, maar als element waar het ‘natuurlandschap’ en het ‘cultuurlandschap’ van weerszijden oploopt en slechts een zeer smalle grens tussen beide vormt.
- Begroeiing en beheer. In de planuitwerking wordt bewust gekozen voor verschil in beheer aan de binnenzijde en de buitenzijde van de dijk (bloemrijk grasland door ecologisch dijkbeheer aan de buitenzijde).
- Cultuurhistorische elementen. Bij het herstel van de kleiputten (na afstemming met veiligheidsopgaven) moet duidelijk te zien zijn dat het gegraven elementen zijn.
- Bebouwing en monumenten. Uitgangspunt is om met technische maatregelen, zoals constructies, bebouwing en monumenten niet aan te tasten en zoveel mogelijk het oorspronkelijke dijkprofiel ter plaatse te behouden.
- Beplanting en oprijlanen. Uitgangspunt is om zoveel maatwerk toe te passen om belangrijke beplantingstructuren en monumentale bomen te sparen in de uitvoering. Als dit vanwege een ophoging van de berm niet lukt, is het zaak om een leeflaag aan te brengen die terugplanten mogelijk maakt. Waar een verticale pipingmaatregel de bestaande afritten naar de particuliere percelen kruist, worden de beeldbepalende bomenrijen langs de afritten zoveel mogelijk gehandhaafd. Hiervoor wordt middels een damwandscherm de afrit zo hoog mogelijk op het binnentalud gekruist. Daarmee vervallen doorgaans alleen de voorste bomen, waardoor de bomenrij zoveel mogelijk in stand wordt gehouden.
- Verkeersituatie rond Salmsteke. Het ontwerp veroorzaakt een geringe toename van verkeer. Gemeente Lopik verwacht daarbij dat, op basis van de huidige inschattingen, geen aanpassingen van het onderliggende wegennet nodig zijn.
- Beplanting in de waterstaatzone. Om na de dijkverbetering op een veilige wijze regulier beheer mogelijk te maken geldt voor de toekomstige situatie dat er geen beplanting op het binnentalud en in de beheerstrook is toegestaan.

Het Kwaliteitskader voor de gehele Sterke Lekdijk

Voor de gehele Sterke Lekdijk is voorafgaand aan de uitwerking in deeltrajecten een Kwaliteitskader vastgesteld. Kern van het Kwaliteitskader zijn zeven ontwerpprincipes:

1. *Ontwikkel de dijk als een leesbare en krachtige verdediging tegen het water.*
2. *Maak de geschiedenis van de dijk zichtbaar.*
3. *Geef vorm aan het landschap vanuit historische inspiratie.*
4. *Maak de dijk een beleving voor alle gebruikers; versterk de dijk als recreatieve as.*
5. *Gebruik de dijk als ecologische verbinding.*
6. *Maak een zichtbare relatie tussen de dijk en kruisende structuren.*
7. *Behoud woningen en beplantingsstructuren.*

Deze principes zijn in de Notitie Uitgangspunten Ruimtelijk Ontwerp Dijk voor de dijk (profiel en tracé) en de aansluiting op het omliggende landschap specifiek gemaakt voor Salmsteke, en vervolgens uitgewerkt in het VKA. Daarnaast zijn er in het Kwaliteitskader Sterke Lekdijk een aantal meekoppelkansen benoemd: het opnieuw inrichten van de uiterwaard met meer kansen voor recreatie, natuur en water; en het herstel van kleiputten bij Salmsteke (ambitie vanuit Staatsbosbeheer en provincie).

3.6 Uitgangspunten ruimtelijk ontwerp uiterwaard

In de notitie Voorontwerp Salmsteke is een aantal onderdelen beschreven als essentieel voor het ontwerp van de uiterwaard. De combinatie van recreatie en natuurwaarden is een belangrijke pijler bij de planvorming voor dit gebied. De onderdelen met bijbehorende uitgangspunten zijn:

- Nieuwe natte natuur: een getijdengeul aan de westzijde en moerasontwikkeling in de dijkvoetzone. Een belangrijk uitgangspunt is de aanleg van een gevorkte getijdengeul die een bijdrage vormt aan het ecologische herstel van de rivier (KRW). Het waterniveau in de geulen schommelt dagelijks onder invloed van het getij. Daarnaast wordt de dijkvoetzone gedeeltelijk omgevormd tot een kwel- en regenwater gevoede natte zone, gebaseerd op de historische structuur van de kleiputten.
- Vergroten natuurwaarden droge natuur: ontwikkelen stroomdalgrasland. Op de hoge, zandige opwas tussen de getijdengeul en de rivieroever liggen kansen voor het ontwikkelen van botanisch rijke graslanden (stroomdalgrasland). Dit terreindeel is alleen beschikbaar voor natuurgerichte, extensieve recreatie. Op de overgang naar het recreatieterrein zijn voorzieningen nodig om de begrenzing van het natuurgebied te markeren.
- Een nieuwe zwemgeul parallel aan rivier. Zwemmen in de rivier is verboden. Voor het bieden van een veilig alternatief om toch te kunnen zwemmen komt er een zwemgeul parallel aan de rivier, die het bestaande reliëf (bestaande restgeul) in een vloeiende lijn volgt op de getijdengeul. De zwemgeul wordt ververst d.m.v. het getij en om slibopbouw te voorkomen, stroomt deze een aantal dagen per jaar met de rivier mee. Aan de noordzijde van de zwemgeul komt een strand, aan de zuidzijde een natuurlijke oever.
- Vergroting en herinrichting recreatieterrein. Ter compensatie van de zwemgeul en om de bruikbaarheid van het terrein te vergroten wordt aan de westzijde een deel van het gebied dat nu hooiland is, als recreatieterrein ingericht. De huidige dijkoprit blijft gehandhaafd. Het toekomstig gebruik van de uiterwaard biedt recreanten de mogelijkheid om te wandelen en te zwemmen en actief bezig te zijn en biedt ruimte voor enkele evenementen zoals in de huidige situatie ‘Nog Harder Lopik’ en wedstrijden van de Polsstokvereniging Jaarsveld. Bovendien is er toegang tot het voetveer en de boothelling. Er komt een horecapaviljoen, in dienst van het gebied, passend in het landschap en met een beperkte footprint.
- De uiterwaard wordt ingrijpend heringericht. Deze integrale herinrichting mag geen waterstandsstijging in de Lek als gevolg hebben en moet worden afgestemd met de waterveiligheidsopgave voor de dijk.



Fig 3.7 - Zicht op de huidige dijk in westelijke richting.

3.7 Uitgangspunten afstemming overige trajecten

Salmsteke is het eerste dijkversterkingstraject van het programma Sterke Lekdijk. Het biedt volop aanknopingspunten voor de volgende deelprojecten om tot een Lekdijk-brede, samenhangende ontwikkeling te komen. Tegelijkertijd worden voor dit traject keuzes gemaakt die wellicht hun doorwerking hebben in de volgende deelprojecten. In de Mobiliteitsvisie voor de gehele Sterke Lekdijk zijn daarom een aantal overkoepelende opgaven geformuleerd:

Creëren van een veilige Lekdijk

De huidige verkeerssituatie op de dijk omvat een brede groep verkeersdeelnemers die de dijk elk op een andere manier gebruiken. De snelheden van de diverse groepen lopen sterk uiteen, waardoor elke groep de dijk ook anders beleeft. Hoewel de verkeersintensiteiten op de dijk relatief laag zijn zorgt deze mix aan verkeersdeelnemers met sterk uiteenlopende snelheden wel voor onveilige (of onveilig aanvoelende) verkeerssituaties. De opgave vanuit deze visie is om de Lekdijk niet alleen objectief maar vooral ook subjectief veilig te maken voor zijn weggebruikers. Dit is van belang om ervoor te zorgen dat het recreatief verkeer met plezier over de dijk beweegt. Hierbij is het noodzakelijk om een keuze te maken welke gebruik(ers) prioriteit hebben.

Verhogen van de beeldkwaliteit en eenduidigheid van de Lekdijk

Vanuit provincie en hoogheemraadschap wordt het verhogen van de beeldkwaliteit genoemd als belangrijke ambitie om de dijk beeldbepalender te maken in het landschap. Een eenduidig wegbeeld speelt hierbij een belangrijke rol. Op dit moment doet de wisselende weginrichting juist afbreuk aan die continuïteit en verkeersveiligheid. De opgave is om de beeldkwaliteit van de Lekdijk te verhogen en de dijk een herkenbare lijn in het landschap te laten zijn. Dit maakt de dijk een herkenbare en aantrekkelijke route voor recreanten.

Ontwikkelen van de Lekdijk tot recreatieve as

Een van de hoofdambities vanuit de provincie, gemeenten en het hoogheemraadschap voor de Lekdijk is het ondersteunen van recreatie op de dijk. In de huidige situatie zijn er weinig recreatiemogelijkheden langs de dijk; de meeste rustpunten zijn geconcentreerd in de steden en dorpen, waardoor er lange stukken dijk zijn zonder rustpunt. De opgave vanuit deze ambitie is om de recreant op diverse schaalniveaus ruimte te bieden op de dijk. De Lekdijk moet aangenaam zijn voor lange fietsroutes, en ook makkelijk inpasbaar in lokale fietsrondjes.

Zichtbaar maken van het verhaal van de dijk

Eén van de aanknopingspunten voor het verhogen van beeldkwaliteit en het faciliteren van recreatie is de cultuurhistorische waarde van de Lekdijk zelf. Dit is van toegevoegde waarde op de recreatieve ontwikkeling van de dijk.
De opgave is om de cultuurhistorische waarde van de dijk te gebruiken als aanknopingspunt voor recreatieve ontwikkeling. Door het verhaal van de dijk zichtbaar te maken, kan de dijk een herkenbare recreatieve route worden.

Afstemmen en verbeteren van onderhoud en beheer

Het beheer van de weg wordt door de diverse gemeenten op verschillende manieren opgepakt en niet altijd goed afgestemd met het hoogheemraadschap die het dijklichaam beheert. De huidige weginrichting leidt op diverse plaatsen tot schade door verkeer aan bermen. Dit vermindert het samenhangende beeld van de dijk, en is bovendien slecht voor de stabiliteit van de dijk en voor de verkeersveiligheid.
De opgave is om een ontwerp op te stellen waarbij de impact van divers wegbeheer op de beeldkwaliteit en waterveiligheid zo veel mogelijk wordt beperkt.

No regret maatregelen bij overgangen

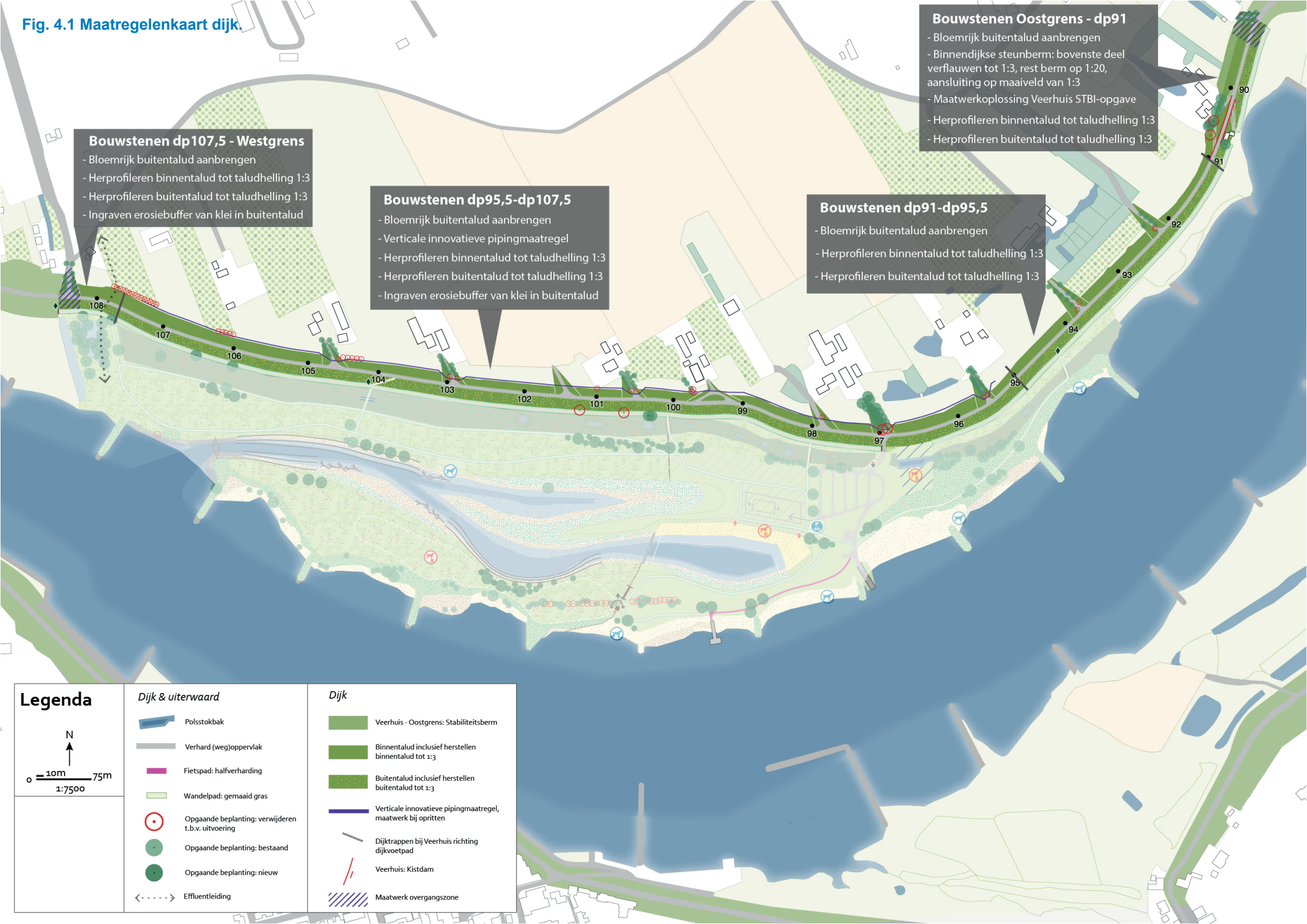
Over het gehele deeltraject Salmsteke vragen de opgaven om verschillende oplossingen. Hoewel de opgaven in de aangrenzende deeltrajecten overeen kunnen komen met die van Salmsteke, is het mogelijk dat er vanwege lokale verschillen andere oplossingen benodigd zijn. De opgave is om een ontwerp op te stellen waarbij gebruik wordt gemaakt van ‘No-Regret’ maatregelen, maatregelen waar in aangrenzende deeltrajecten zonder grote problemen op aangesloten kan worden.





4. Een veilige compacte dijk, passend in een prachtig landschap

Fig. 4.1 Maatregelenkaart dijk.



4. Een veilige compacte dijk, passend in een prachtig landschap

In dit hoofdstuk wordt het ontwerp van de dijk op maatregelniveau toegelicht. Achtereenvolgens komen aan bod:

- *Maatregelen Waterveiligheid*
- *Maatregelen Natuur en landschap*
- *Recreatieaspecten*
- *K&L en effluentleiding*
- *Inrichtingsprincipes wegprofiel*

4.1 Maatregelen Waterveiligheid

De technische maatregelen om de dijk te versterken zijn niet over het hele traject gelijk. Verschillen in bodemopbouw en ondergrond zorgen voor verschillen in de veiligheidsopgave die maken dat voor het westelijk deel en het oostelijk deel verschillende oplossingen worden gekozen. Het meest oostelijke deel, nabij het Veerhuis, kent vanwege de bebouwing dicht op de dijk eveneens een andere technische maatregel. In onderstaande tabel zijn de opgaven en maatregelen per sectie samengevat

Dijkvak	Opgave	Maatregel
oost grens - cp91	a. stabiliteit buitenwaarts b. stabiliteit binnenwaarts (m.u.v. maatwerklocatie Oude Veerhuis) c. piping	a. herstellen talud naar 1:3 b. stabiliteitsberm binnendijks/ constructieve maatwerkoplossing Veerhuis c. beslisboom piping
dp91 - cp95,5	a. stabiliteit buitenwaarts b. piping	a. herstellen talud naar 1:3 b. beslisboom piping
dp95,5-dp107,5	a. stabiliteit buitenwaarts b. piping c. bekleding buitenzijde	a. herstellen talud naar 1:3 b. beslisboom piping c. erosiebuffer klei ingraven
dp107,5 west grens	a. stabiliteit buitenwaarts b. bekleding buitenzijde	a. herstellen talud naar 1:3 b erosiebuffer klei ingraven

Gehele dijktraject herstel binnen- en buitentalud

Langs het gehele traject wordt het buitendijkse talud hersteld naar een taludhelling van 1:3 en voorzien van een nieuwe grasbekleding. Door het buitentalud te herprofileren naar de oorspronkelijke taludhelling van1:3 voldoet de dijk aan de opgave voor buitenwaartse stabiliteit. Door deze maatregel verschuift de buitenteen over een lengte van 600 m van de dijk maximaal 1,5 meter rivierwaarts en op een enkele locatie tot maximaal 2m.
Langs het gehele traject wordt het binnendijkse talud hersteld naar een helling van 1:3, daar waar deze steiler is dan 1:3, en voorzien van een nieuwe grasbekleding. Langs het gehele traject wordt het binnendijkse talud hersteld naar een helling van 1:3, daar waar deze steiler is dan 1:3, en voorzien van een nieuwe grasbekleding. Over gedeeltes van het traject waar het huidige binnentalud van de dijk al flauwer is dan 1:3 wordt geen verflauwing uitgevoerd. Een herstel van het binnentalud naar een helling 1:3 is noodzakelijk om voldoende veiligheid te bieden tegen het afschuiven van de (klei-) bekleding op het binnentalud. Met een talud van 1:3 van het binnentalud wordt ook een erosiebestendige grasbekleding gegarandeerd. Een talud van 1:3 of flauwer maakt een goed en veilig beheer van de grasbekleding door het waterschap mogelijk. Om na de dijkverbetering op een veilige wijze regulier beheer mogelijk te maken, is een strook van 5 meter vanuit de teen van de dijk noodzakelijk. De beheerstrook is noodzakelijk om voldoende veiligheid te bieden tegen afschuiven van de kleibekleding en de erosiebestendigheid ter plaatse van het knikpunt (aansluiting) van het binnentalud op de beheerstrook te garanderen. Op het binnentalud en de beheerstrook is daarom in de toekomstige situatie geen beplanting en/of plaatsing van niet-waterkerende objecten toegestaan.

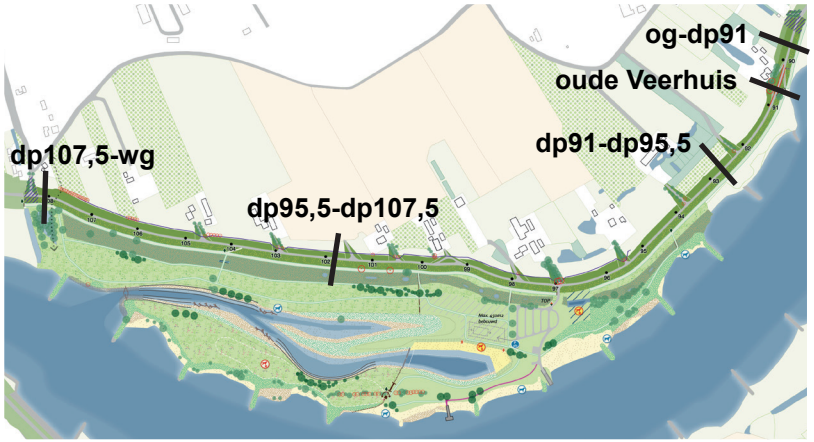
Als uitgangspunt voor het dijkverbeteringsontwerp geldt een toelaatbaar overslagdebiet van 5 l/m/s, zodat de dijk niet verhoogd hoeft te worden om aan de veiligheidseisen te voldoen. Hierdoor is het mogelijk om de versterkingsmaatregelen met zo min mogelijk ruimtebeslag te realiseren en het oorspronkelijke landschap zoveel mogelijk in takt te laten.

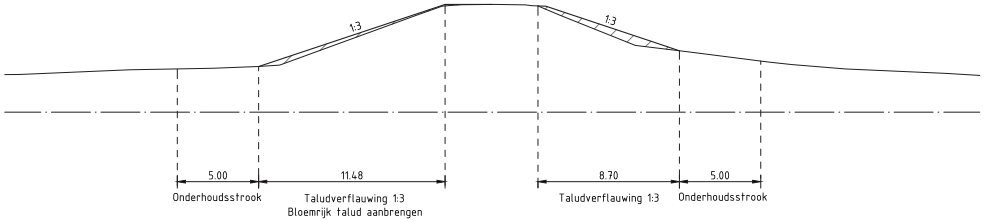
Dijkpaal 95,5 tot westgrens

Voor het gedeelte van dijkpaal 95,5 tot de westgrens wordt een erosiebuffer van klei ingegraven in het buitentalud. Deze erosiebuffer is in staat de golfbelasting bij hoogwater gedurende voldoende lange tijd te weerstaan. Door het aanbrengen van deze erosiebuffer voldoet een grasbekleding op het buitentalud. Ook bij de polsstokverspringbak is dit binnen het bestaande ruimtebeslag inpasbaar, waardoor de polsstokverspringbak op de huidige locatie gehandhaafd kan blijven.

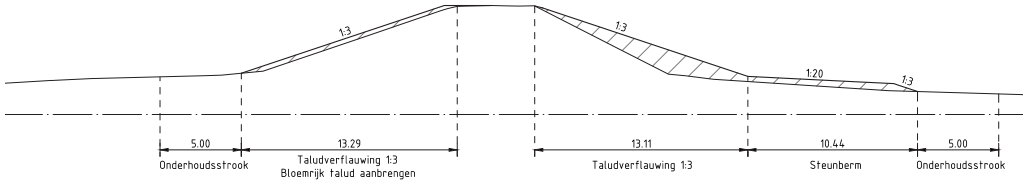
Oostgrens tot dijkpaal 91 inclusief het Veerhuis

Tussen de oostgrens en het Veerhuis is een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts berekend. Als maatregel wordt een grondoplossing toegepast.

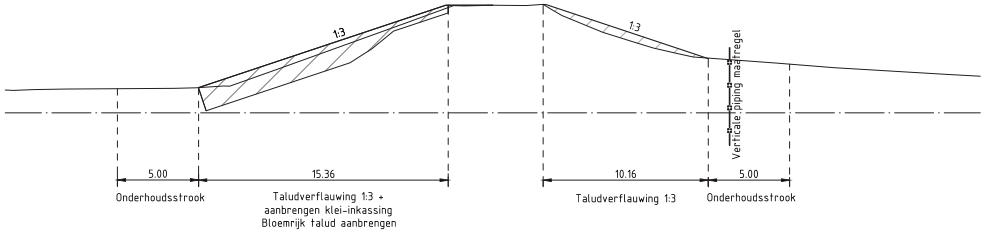




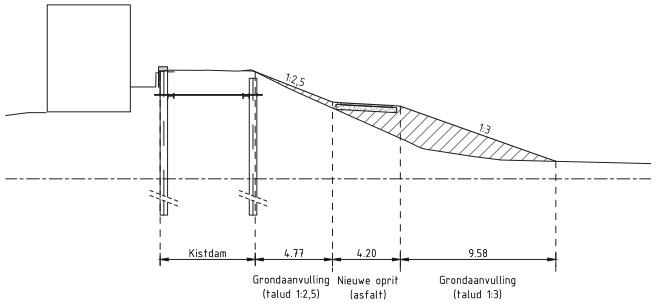
dp91 - dp95,5



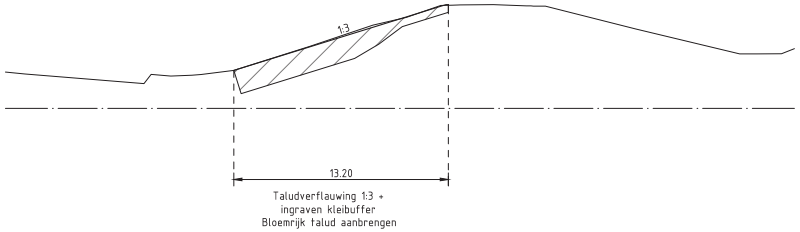
Oostgrens - dp91



dp95,5 - dp 107,5



Oude Veerhuis



dp107,5 - Westgrens

Fig. 4.2 - De vijf hoofddoorsnedes van de dijk.

Hierbij wordt het bovenste deel van het talud verflauwd naar 1:3 en wordt de berm onder een helling van 1:20 aangelegd. De berm dient daarna aan te sluiten op het bestaande maaiveld met een talud van 1:3. De stabiliteitsberm wordt aan de oostzijde doorgezet tot de afrit naar de begraafplaats.
Ter plaatse van het Veerhuis is voor de opgave macrostabiliteit binnenwaarts een maatwerkoplossing nodig. Om de dijk bij het Veerhuis voldoende veilig te kunnen maken met behoud van het Veerhuis is, in het voorkeursalternatief, een constructieve oplossing als maatregel geselecteerd. Hiervoor is een kistdam als referentieontwerp opgenomen. Aan weerszijden van de kistdam is een onverankerde damwand opgenomen om de overgang naar de grondbermen te maken.
Het plaatsen van een kistdam op korte afstand van het Veerhuis brengt risico's met zich mee. Daarnaast is onlangs uit een aanvullende analyse gebleken dat de buitenwaartse stabiliteit wel voldoet aan de gestelde eisen, waardoor de opgave ter plaatse van het Oude Veerhuis kleiner is geworden. Er wordt daarom gezocht naar een optimalisatie van het ontwerp om de ingreep zo klein mogelijk te maken.

In dit gedeelte is een pipingopgave berekend. Vanwege de dikke deklaag wordt de kans op opbarsten zeer klein geacht en wordt de beslisboom piping toegepast. De beslisboom piping is binnen Waterschap Rivierenland (WSRL) ontwikkeld en wordt breed in HWBP-projecten toegepast (zie bronvermelding). Door toepassing van de beslisboom piping kan het nemen van pipingmaatregelen worden uitgesteld en daarmee wordt er voorlopig bewust niet voldaan aan de veiligheidsnorm. De reden is dat de kennis omtrent de rekenregels van piping nog in ontwikkeling zijn. Om geen onnodige maatregelen uit te voeren is daarom de uitkomst van deze kennisontwikkeling gevolgd. Door het ontwerpteam Salmsteke wordt actief bijgedragen aan deze kennisontwikkeling. Om eventueel later alsnog een pipingmaatregel te kunnen treffen wordt in het ontwerp wel rekening gehouden met de reservering van het benodigde ruimtebeslag om een maatregel te kunnen treffen. Omdat in de tussenliggende periode niet aan de veiligheidsnorm wordt voldaan, worden in het ontwerp maatregelen opgenomen in het calamiteitenplan van HDSR. In de DO-fase wordt op programmaniveau binnen het innovatiepartnerschap de kennisvraag uitgewerkt om de bestaande pipingregels verder te optimaliseren. Dit betreft immers één van de uitgangspunten bij de toepassing van de beslisboom: het (innovatief) doorontwikkelen van de pipingregels.
De maatregel, waarmee in de ruimtereservering rekening is gehouden, bestaat uit een verticale pipingmaatregel. Als referentieontwerp is een gesloten damwandscherm geselecteerd, een kwelscherm tot 5 meter in het Pleistocene zandpakket, bijvoorbeeld in de vorm van een kunststof of stalen damwand.

Dijkpaal 91 tot 95,5
Tussen dijkpaal 91 en 95,5 is de opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts na optimalisatie in de huidige planuitwerkingfase vervallen waardoor een ophoging van de bestaande bermen niet nodig is (Technisch Rapport Dijk Salmsteke, 2020).
In dit gedeelte is wel een pipingopgave berekend. Vanwege de dikke deklaag wordt de kans op opbarsten zeer klein geacht en wordt ook hier de beslisboom piping toegepast. Er wordt, conform de beslisboom, nog geen concrete maatregel uitgewerkt, wel wordt ruimte gereserveerd voor eventuele toekomstige maatregelen. Een pipingberm is in de betreffende vakken niet mogelijk, vanwege de beperkte ruimte binnendijks door de aanwezigheid van bomen. De maatregel die binnen deze ruimtereservering past, is een verticale technische maatregel. Als referentieontwerp is gekozen voor een verticaal scherm: een kwelscherm tot 5 meter in het Pleistocene zandpakket, bijvoorbeeld in de vorm van een kunstof of stalen damwand. Deze maatregel kan binnen het bestaande dijkprofiel gerealiseerd worden waardoor geen extra ruimtereservering nodig is.

Dijkpaal 95,5 tot 107,5
In het gedeelte tussen dijkpaal 95,5 tot 107,5 is een pipingopgave. Als maatregel voor de pipingopgave is gekozen voor een verticale innovatieve pipingmaatregel aan de binnenzijde van de dijk. Als innovatieve verticale pipingmaatregel is een filterconstructie voorzien. De optimale locatie van de filterconstructie is uitgewerkt om het ruimtebeslag van een technisch maakbare maatregel te kunnen bepalen. De filterconstructie wordt aan de binnenzijde van de dijk verticaal aangebracht en loopt van iets onder het maaiveld tot enkele meters in de pipinggevoelige zandlaag. Deze verticale maatregel heeft een beperkt ruimtebeslag zodat de impact op de omgeving minimaal is. De optimale lijn voor het aanbrengen van de filterconstructie langs de kering is bepaald op basis van de optimale werking van de constructie, de dikte van de deklaag, omgevingsfactoren als opritten, tuinen, bomen, boomgaarden en bebouwing.

In het ontwerp is ook een terugvaloptie meegenomen voor de filterconstructie. De terugvaloptie wordt ingezet wanneer de risico's voor toepassing van de filterconstructie te groot blijken te zijn of de ontwikkeling van de filterconstructie niet tijdig gereed is voor toepassing binnen Salmsteke. De terugvaloptie kan worden toegepast binnen het ruimtebeslag dat is gereserveerd voor toepassing van de filterconstructie.

Dijkpaal 107,5 tot westgrens
In de laatste 100 meter van dit traject (dijkpaal 107,5 tot westgrens) is geen pipingmaatregel nodig.

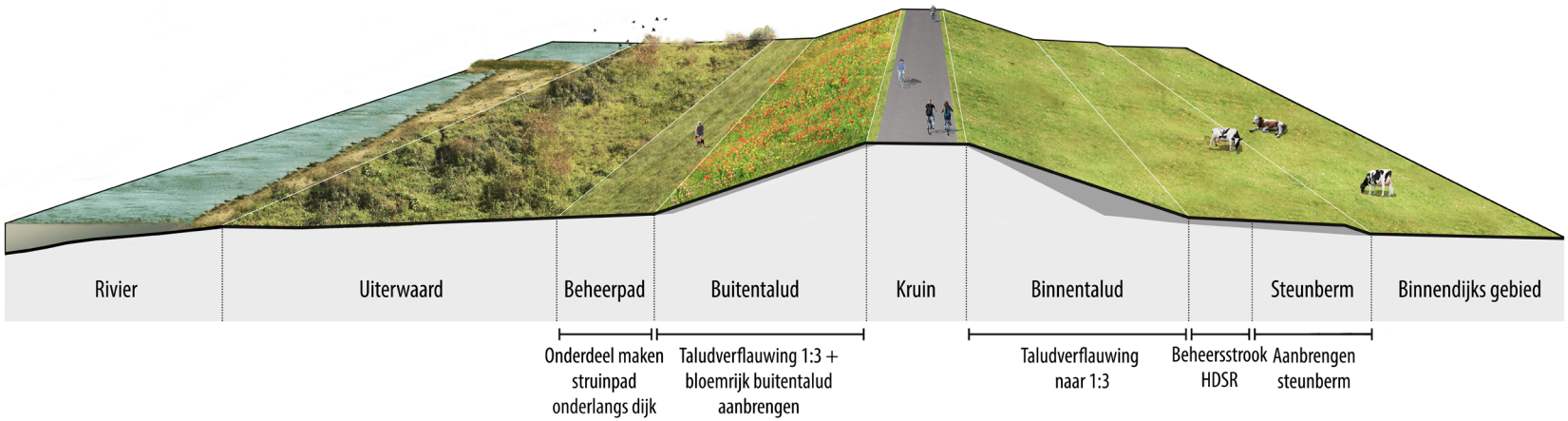


Fig. 4.3 - Ruimtelijke weergave van dijkmaatregelen tussen oostgrens en dijkpaal 91.

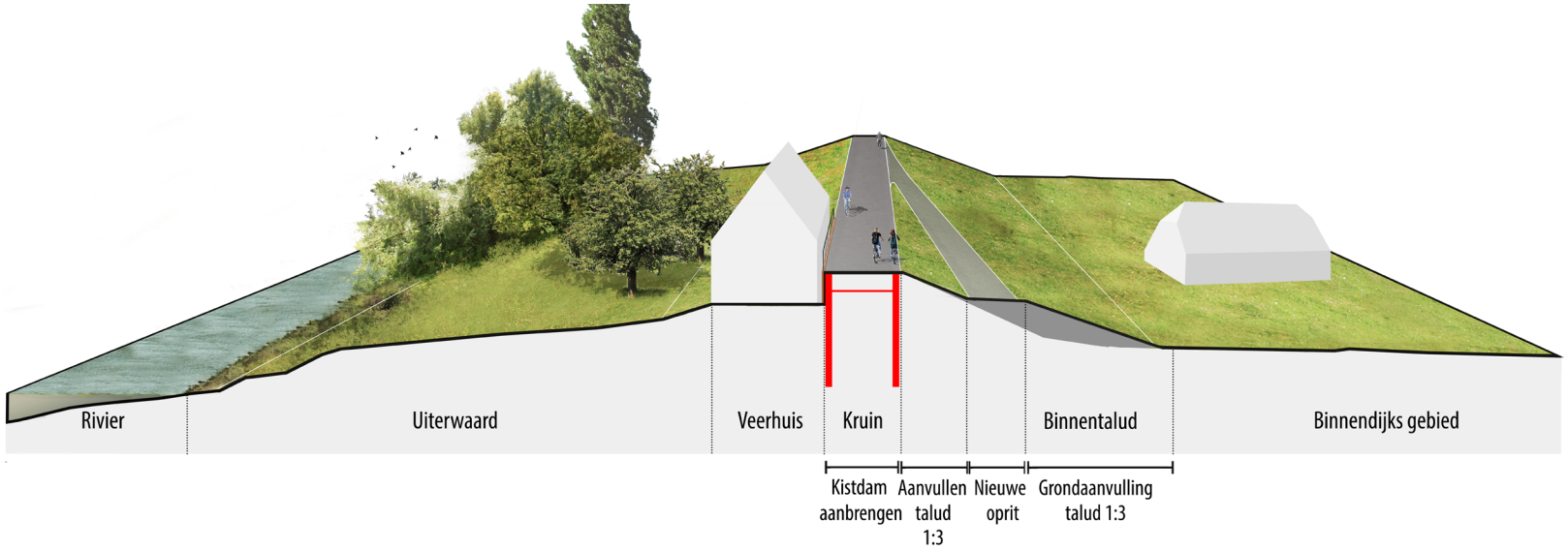


Fig. 4.4 - Ruimtelijke weergave van dijkmaatregelen ter hoogte van het Veerhuis.

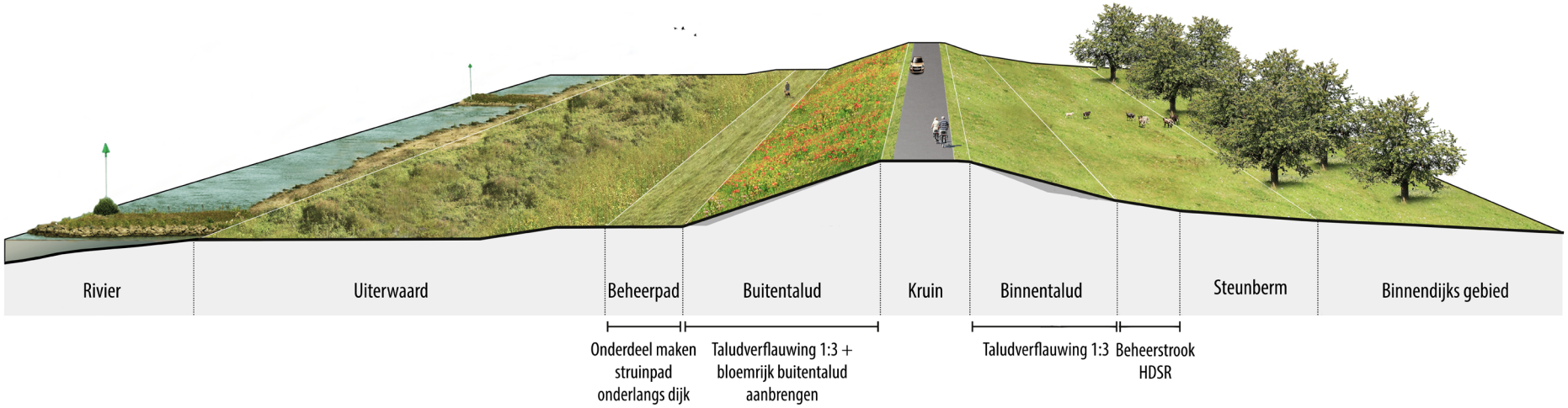


Fig. 4.5 - Ruimtelijke weergave van dijkmaatregelen tussen dijkpaal 91 en dijkpaal 95,5.

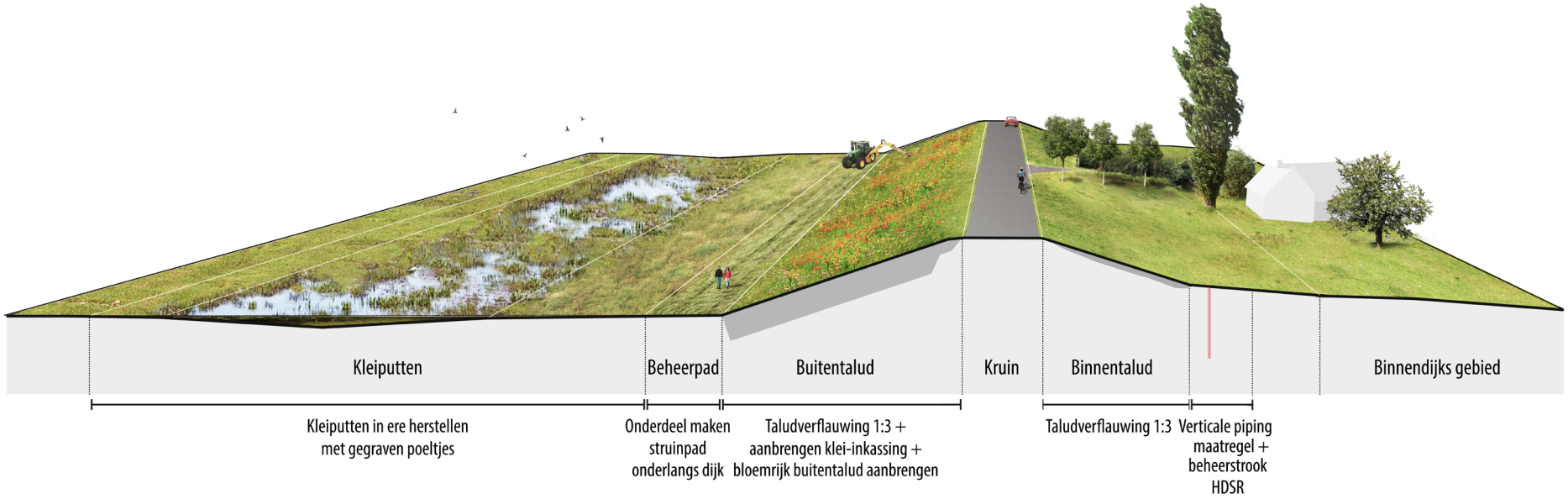


Fig. 4.6 - Ruimtelijke weergave van dijkmaatregelen tussen dijkpaal 95,5 en dijkpaal 107,5.



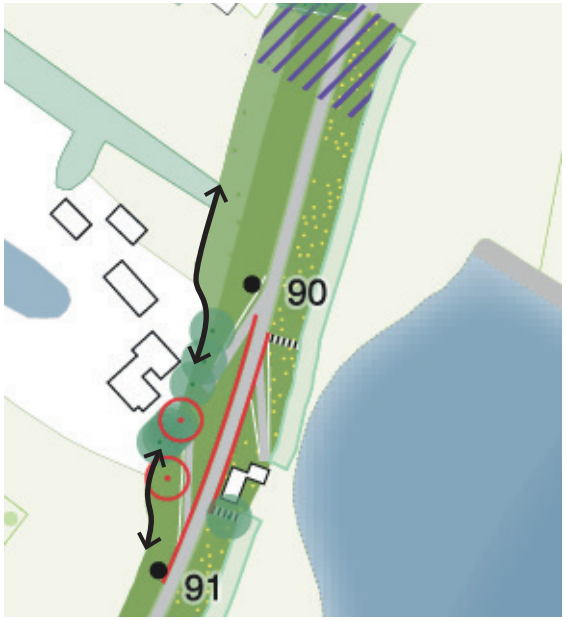


Fig 4.7 - Aanhechten nieuwe steunberm in vloeiende lijn.



Fig 4.8 - Referentie bloemrijk talud.

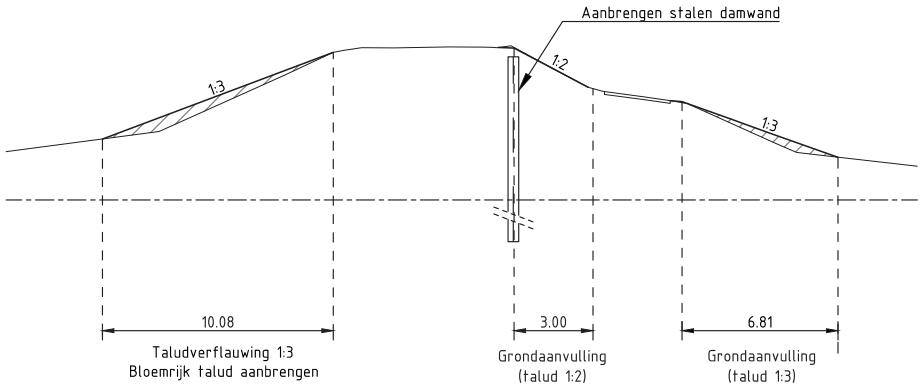


Fig 4.9 - Detail veerhuis: doorlopende damwand in binnenkruinlijn in verlengde van kistdam

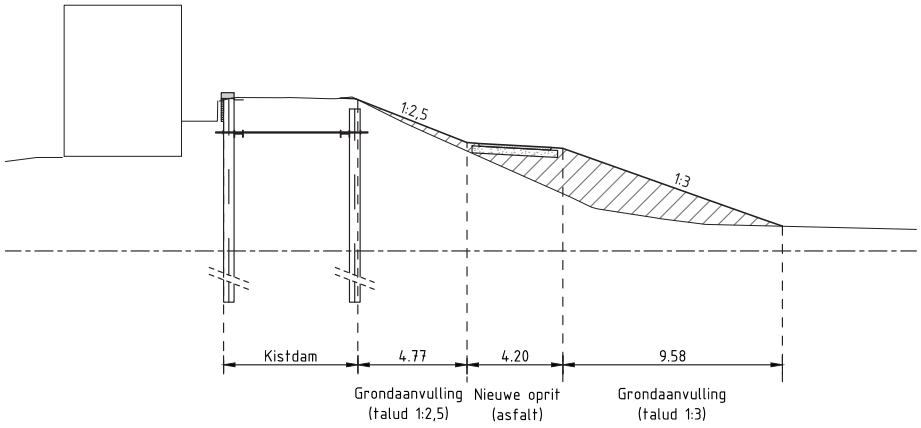


Fig 4.10 - Detail veerhuis: kistdam en spiegelen oprit

4.2 Maatregelen natuur en landschap

De dijk als klare lijn
Zoals vastgelegd in de Nota VKA dijk is het doel van het dijkontwerp een compact en eenduidig dijkprofiel. Met uitzondering van de nieuwe steunberm ten noordoosten van het Veerhuis en de kleine taludverflauwing aan de binnen- en buitenzijde, om de oorspronkelijke taludhelling te herstellen naar een talud van 1:3, wordt de dijkversterking volledig gerealiseerd binnen het huidige dijkprofiel. De smalle kruin en relatief steile taluds die kenmerkend zijn voor Salmsteke blijven zichtbaar. De steunbermen die wél worden aangelegd worden in één vloeiende lijn aangehecht aan de bestaande steunberm tussen dijkpaal 91 en 95. De bestaande steunberm verandert op deze manier van een kleiner, op zichzelf staand element, naar een onderdeel in het grotere verhaal van de dijk. Hierin is een helder onderscheid tussen de vierkante, compacte dijk op zand, en een aaneengesloten steunberm op klei. Het principe van de klare lijn moet ook in acht genomen worden bij de verkeerskundige inrichting van de dijk.

Een bloemrijk buitentalud
Het buitentalud wordt bloemrijk ingericht en beheerd. Dit biedt grote meerwaarde voor de biodiversiteit van de dijk. Ook wordt hiermee het verschil tussen de dynamische uiterwaard en het binnendijkse cultuurlandschap benadrukt. Om voldoende weerstand tegen erosie te realiseren is in het ontwerp van de dijk een kleibuffer opgenomen. Deze kleibuffer is ongeschikt voor de ontwikkeling van bloemdijken (natuurtype N12.01). Door bovenop de waterkerende laag een voor een bloemdijk geschikte toplaag met een samenstelling van <17,5% tot max 25% lutum, >2% kalk, en <5% organische stofgehalte aan te brengen, en hier vervolgens beheer middels extensieve begrazing of gefaseerd maaien op toe te passen, ontstaan de basisvoorwaarden waarmee een bloemrijk talud kan worden gerealiseerd. Deze bloemrijke dijk is van grote waarde voor onder andere dagvlinders en kleine zoogdieren. Om erosiebestendigheid op de lange termijn te garanderen is zorgvuldig hooi- dan wel weidebeheer van het grootste belang, waarbij bodemsamenstelling secundair is.

Opritten behouden
De locatie van de huidige opritten blijft door de gekozen technische maatregelen grotendeels gehandhaafd.

De binnendijkse oprit bij dijkpaal 90, iets ten noordoosten van het Veerhuis, wordt uitgebreid door toevoeging van een ‘gespiegelde’ oprit. De boom die in het binnentalud staat komt te vervallen om de nieuwe oprit aan te kunnen leggen. De extra oprit maakt het mogelijk om vanaf het perceel Lekdijk Oost 8, op een veilige manier, beide kanten van de Lekdijk Oost op te rijden.
De inrit van de uiterwaard wordt op de huidige locatie behouden. De materialisering van de inrit sluit aan op de inrichting voor de dijk. De weginrichting hiervan wordt conform de profielen uit de Visie Mobiliteit en Recreatie (RHDHV, 2020).

Bomen behouden
In de Nota VKA dijk en eerdere stukken is al beschreven dat de bomenrijen langs de haakse opritten karakteristiek en beeldbepalend zijn voor dit gebied. Uitgangspunt is om bij het plaatsen van de verticale pipingmaatregel een tracé te kiezen waardoor de bomen langs de opritten zo veel mogelijk gespaard kunnen worden. De verticale innovatieve pipingmaatregel wordt daarom ter plaatse van de opritten verlegd van de binnenteen van de dijk richting de kruin van de dijk. Hierdoor kunnen de bomen langs de opritten grotendeels gespaard worden. In de meeste gevallen moet de eerste rij bomen wel verwijderd worden om de pipingmaatregel aan te kunnen brengen. Deze bomen kunnen niet teruggeplaatst worden omdat wortelgroei de kans op schade aan de verticale innovatieve pipingmaatregel vergroot en daarmee de waterveiligheid niet geborgd is.

Monumenten behouden
Door het nemen van technische maatregelen met een beperkt ruimtegebruik blijven de monumenten en hun directe omgeving in hun huidige staat behouden. Voor het Veerhuis zijn maatwerkoplossingen ontwikkeld om de waterveiligheid daar te garanderen waarbij het risico op schade van het monument zo veel mogelijk wordt gereduceerd.

De omgeving van het Veerhuis
Ter plaatse van het Veerhuis is uitgegaan van een kistdam als referentieontwerp die bestaat uit twee aan elkaar verbonden damwanden: één aan de kant van het Veerhuis en één aan de binnendijkse kant. Dit vraagt om een zorgvuldige ruimtelijke inpassing die voor het referentieontwerp als volgt is uitgewerkt: aan de kant van het Veerhuis wordt de damwand afgewerkt met een gemetselde muur en aan de bovenkant komt er een hekwerk passend

bij de historische uitstraling van het Veerhuis, vergelijkbaar met de huidige situatie. Aan de binnenzijde van de dijk wordt de damwand onder de grasberm geplaatst zodat deze makkelijk bereikbaar is voor eventueel onderhoud. De damwand aan de binnenzijde wordt een meter onder de grasberm aangebracht waardoor de groeiomstandigheden voor het gras optimaal zijn.

Gevolgen herstel buitentalud voor kleiputten
Door het buitentalud op een aantal plaatsen te herstellen verschuift de buitenteen van de dijk met maximaal 1,5 meter en op een enkele locatie tot 2m. Ook het onderhoudspad verschuift mee. De invloed op de kleiputten is minimaal. Dit gegeven is meegenomen in het ontwerp voor de uiterwaard.

4.3 Recreatieaspecten

De versterking van de landschappelijke waarden waaraan de dijkversterking een bijdrage levert, maakt dat het gebied voor de recreant in de toekomst zijn waarde behoud en wellicht aantrekkelijker wordt. Voor de inrichting van de dijk zelf zet het recreatief gebruik de toon. Dat vertaalt zich in:

- De continuïteit van het buitendijkse beheerpad en het toegankelijk maken voor de voetganger.
- Een inrichting van het wegprofiel met het primaat voor de fiets, aansluitend bij de inrichting van de weg voor de gehele Sterke Lekdijk.
- Het behoud van het waardevolle cultuurlandschap binnendijks door inzet op maximaal behoud of hertstel van oprijlanen, boomgaarden, tuinen en waardevolle bebouwing.

4.4 K&L en effluentleiding

De functies van kabels en leidingen in en rondom de dijk kunnen behouden worden. Wel moeten verschillende kabels en leidingen (tijdelijk) omgeleid worden tijdens de werkzaamheden aan de dijk. Dit is uitgewerkt in het verleggingsplan kabels en leidingen (zie bronvermelding). De effluentleiding is bestand tegen de extra belasting die wordt veroorzaakt door de herprofilering van het buitentalud.

4.5 Inrichtingsaspecten wegprofiel

De inrichting van de weg is vormgegeven volgens de Visie Mobiliteit en Recreatie van Sterke Lekdijk (RHDV, 2020). De exacte inrichting van dit profiel moet nog met de gemeente Lopik tijdens de DO-fase worden uitgewerkt. Kenmerkend is de opbouw met aan beide zijden fietssuggestieruimte en in het midden een smalle rijloper. Zo ontstaat het principe van een karrespoor.
Ter versteviging van de berm is een vorm van grasbetonstenen noodzakelijk. Enerzijds vanuit verkeersveiligheid zodat tweewielers niet in een zachte of lagere berm geraken en anderzijds ook als uitwijkmogelijkheid om te passeren. De grasbetonstenen dienen wel onderdeel uit te maken van de berm en niet van de weg. Een vorm van ongemak bij het rijden over de grasbetonstenen is daarom gewenst. Dit reduceert de snelheid bij passeren en zorgt ervoor dat verkeer daarna weer op de dijk zelf gaat rijden. De grasbetonstenen mogen daarbij geen valgevaar voor tweewielers opleveren. Beschreven elementen worden na aanleg beheerd door de wegbeheerder. Dit betekent dat de levensduur van materialen gegarandeerd moet worden zodat de wegbeheerder niet met onverwachte kosten worden geconfronteerd.

4.6 Doorkijk naar het vervolg

Uitwerking naar definitief ontwerp
Het ontwerp is uitgewerkt op het niveau van een voorlopig ontwerp. In de volgende fase wordt toegewerkt naar een definitief ontwerp. Op enkele onderdelen is voor de gecontracteerde innovatie-partner ruimte om met slimme, innovatieve oplossingen te komen. Dit kunnen nieuwe oplossingen zijn zolang deze aan de systeemeisen voldoen en passen binnen de integrale planvisie met een samenhangende combinatie van zo natuurlijke en duurzaam mogelijke maatregelen en materialen. De onderdelen die verdere detaillering behoeven betreffen:

- Verticale innovatieve pipingmaatregel: er is een filterconstructie uitgewerkt als een referentieontwerp. In het definitief ontwerp wordt de definitieve keuze voor het type filterconstructie gemaakt en wordt het ontwerp verder uitgewerkt.
- Maatwerkoplossing bij het Veerhuis: er is een kistdam met aan weerszijden een onverankerde damwand als overgang naar de bestaande/nieuwe stabiliteitsbermen uitgewerkt als referentieontwerp. Er wordt gezocht naar een optimalisatie van het ontwerp waarmee de constructieve oplossing minder zwaar wordt uitgevoerd. In het definitief ontwerp wordt de maatregel en de inpassing in de omgeving verder uitgewerkt.
- De inrichting van de weg is vormgegeven volgens de Visie Mobiliteit en Recreatie van Sterke Lekdijk (RHDH, 2020). De exacte inrichting van dit profiel moet tijdens de DO-fase met de gemeente Lopik worden uitgewerkt.





5. Een dynamische uiterwaard met natuur en recreatie in balans

Fig. 5.1 - Plankaart Uiterwaard.



Legenda

N

0 10m 75m

1:7500

Dijk & uiterwaard

- Polsstokbak
- Verhard (weg)oppervlak
- Fietspad: halfverharding
- Wandelpad: gemaaid gras
- Opgaande beplanting: verwijderen t.b.v. uitvoering
- Opgaande beplanting: bestaand
- Opgaande beplanting: nieuw
- Effluentleiding

Recreatie en honden

- Zoeklocatie pleisterplaats en toiletgebouw SGL, grondniveau ophogen naar overstromingsfrequentie 1/20 jaar.
- Struingebied: hekje met overstap en poort voor grote grazers.
- Mogelijkheid hond in water
- Strand, route langs strand, polsstokbak: 's-zomers niet toegankelijk voor honden
- Struingebied: jaarrond niet toegankelijk voor honden
- *Infoborden:*
  - *SGL*
  - *SBB*
  - *SGL+SBB*

Indeling recreatieterp

- Terp: recreatieterrein / parkeren
- Terp: polsstokvereniging
- Terp: verkeer en parkeren
- Terp: lig en speelweiden
- Pleisterplaats bereikbaar via parkeerterrein (grasbetonstrook)
- Fietsparkeerplaatsen
- Overgang terp naar glanshaverhooiland: beschermen met houten stammen
- Boothelling met keerplek (5m breed) en extra trailerparkeerplaatsen
- Voetveer, huidige locatie

Natuur- en zwemgeul

- Getijdengeul: Water bij peil -0,9m NAP
- Getijdengeul: Water bij peil -0,4m NAP
- Getijdengeul: slikplaat, droogvallend bij eb +0,8m NAP
- Rietgors: 0,8-1,4m NAP
- Zandige rivieroever
- Strand zwemgeul
- Ballenlijn: indicatie 1,5m zwemwater + bescherming overstort.
- Dode bomen in geul
- Verspringende houten dwarsschotten in geulmonding tegen golfslag
- Stortstenen bij ingang KRW-geul, als een vloeiende lijn.
- Getrapte oeverbescherming KRW-geul
- Houten schot zwemgeul (onbegaanbaar, onderkant op -0,5m NAP)

Natuur op land

- Kleiputten met ondiepe poeltjes van ca. 20x15m
- Duiker als verbinding westelijke en oostelijke kleiputten
- Ruigte en dynamische oeverzone Lek
- Oeverwal zuidkant KRW-geul: Glanshaverhooiland/ stroomdalgrasland
- Zomerpolder: Glanshaverhooiland

5. Een dynamische uiterwaard met natuur en recreatie in balans

Er zijn veel wensen voor de uiterwaard: de versterking van droge natuurwaarden, de ontwikkeling van natte natuurwaarden en het verbeteren van de recreatieve functie. Voor het scheiden van deze functies is te weinig ruimte en het zou een onsamenhangend beeld opleveren. Het streven derhalve is een uiterwaard te maken waarin natuurzones en recreatiezones langzaam in elkaar overgaan en elkaar versterken. Er is sprake van overlap, en gedeeltelijk van een symbiose tussen deze twee: je kan extensief recreëren in grote delen van het natuurgedeelte, en de recreatie in de recreatiezone vindt plaats binnen een natuurlijke setting.
In dit hoofdstuk wordt het ontwerp van de uiterwaard nader toegelicht. Achtereenvolgens komen aan bod:

- *Natuur: KRW-geul, kleiputten en droge natuur.*
- *Recreatie: routes, zwemgeul en strand, evenementen, parkeren voor de auto en de fiets, zomer- en wintergebruik.*
- *Water: waterstanden, golven en scheepvaart.*

5.1 Natuur

Breed scala aan habitats
De natuurwaarde in de uiterwaard krijgen een impuls door de volgende ingrepen.

- Voor nieuwe natte natuur worden condities gecreëerd door de aanleg van getijdengeulen.
- Kleiputten worden in ere hersteld waardoor een moeraszone en een reeks poelen ontstaan.
- Droge natuur in de vorm van stroomdalgrasland en glanshaverhooiland wordt verder ontwikkeld door recreatieve zonering en specifiek beheer.

Natte natuur in de vorm van getijdengeulen
De natuuropgave vertaalt zich tot het graven van een nieuwe KRW-geul in de uiterwaard met watertype R8, een getijdengeul op zand/klei. De geul moet een positieve bijdrage leveren aan de leefomgeving van macrofyten en macrofauna. Deze nieuwe getijdengeul is de basis voor de transformatie van de gehele uiterwaard naar een aantrekkelijk gebied met zowel een ecologische als een recreatieve functie.

In de uiterwaarden krijgt de getijdendynamiek meer ruimte door een nieuwe getijdengeul. Deze geul bestaat uit twee armen waarbij in de zuidelijke arm een houten schot wordt geplaatst om een zwemgedeelte te realiseren. Bij een waterstand van NAP +1,37 m is de totale oppervlakte van de geul 4,9 hectare waarvan het zwemgedeelte 1,1 hectare beslaat. De geulen slingeren, gebaseerd op het historische reliëf, vloeiend door de uiterwaard en vormen zo een afwisselend patroon van binnen- en buitenbochten. Op de flauwere taluds blijft slib staan en iets hoger vindt rietvorming en plaats. In de zone tussen riet en het droge natuurareaal kan verruiging plaatsvinden. Grillige houtstobben en hele bomen, verankerd aan de bodem onder gemiddeld laag water, zorgen als rivierhout voor een verrijking van de rivierecologie door plaats te bieden aan hout bewonende macrofauna. De variërende oeverzones en het rivierhout zorgen voor verschillen in stromingsdynamiek en creëren hiermee paai- en opgroeiplaatsen voor juveniele vis. Daarnaast biedt het substraat voor macrofauna en macrofyten. Het areaal aan rietoevers en gorzen bedraagt 1,2 hectare en aan ruigte boven de rietoevers bedraagt 1,4 hectare.

Om effecten door erosie zoveel mogelijk te reduceren zijn beschermende maatregelen in de getijdengeul opgenomen. Deze zijn beschreven in paragraaf 7.4.

Kleiputten in ere hersteld
Parallel aan de dijk zijn er restanten van kleiputten. Deze kleiputten zijn onderdeel van het cultuurlandschap en horen bij het verhaal van de dijk. Het is een kans om de kleiputten beter zichtbaar te maken in het landschap en dit te combineren met de ambitie om de biodiversiteit in het gebied te vergroten.

Het westelijk deel van deze kleiputten staat in de huidige situatie onder invloed van de getijdenwerking van de Lek en de grondwaterstand beweegt mee. Hierdoor is op deze locatie een waardevol moerashabitat ontstaan. Het middelste deel van de kleiputten is nu nauwelijks zichtbaar in het veld, maar op hoogtekaarten goed waarneembaar. In het ontwerp wordt dit middelste deel nu aangesloten op het drassige westelijke deel. Dit gebeurt door middel van een duiker in de dam die het westelijke en middelste deel scheidt en door 10 poelen te graven met een variërende diameters tot maximaal circa 20 m en een maximale diepte van 1 m. Totaal bedraagt de oppervlakte van de moeraszone 3,5 hectare. Hierdoor wordt de gehele zone met kleiputten ‘geactiveerd’. Er ontstaat een afwisselende reeks waterhabitats, vergelijkbaar met wat in andere riviertrajecten te zien is. Van geïsoleerde periodiek droogvallende poelen gevoed door regenwater, zonder vis en daardoor waardevol voor amfibieën, tot nattere kleiputten onder invloed

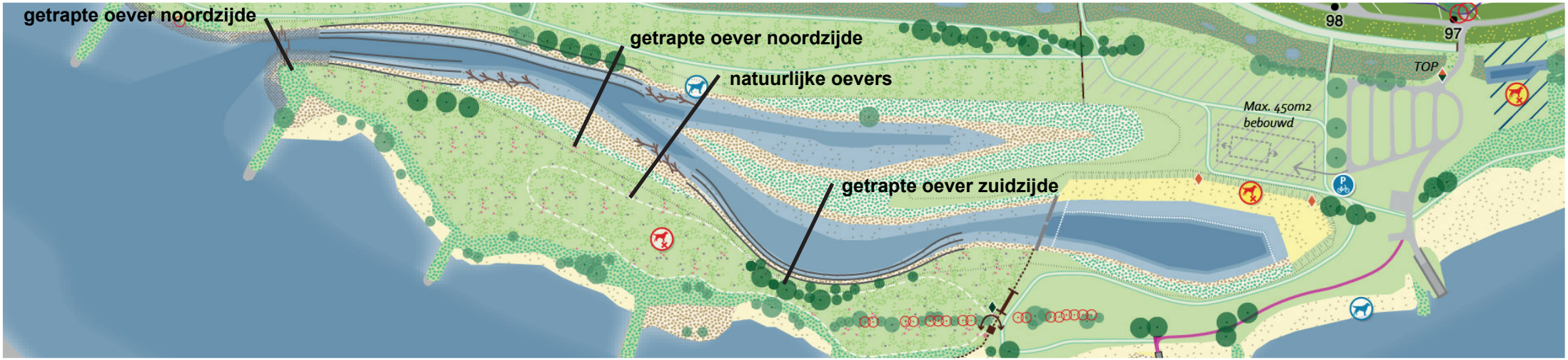


Fig 5.2 - Detail geulmonding en getrapte oevers.

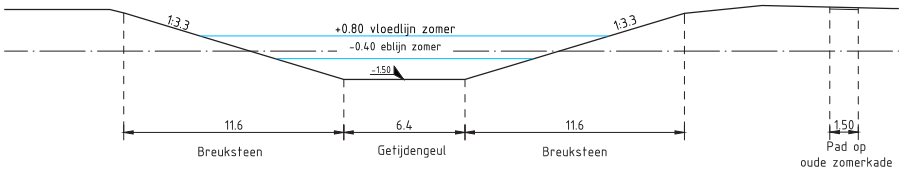


Fig 5.3 - Doorsnede geulmonding

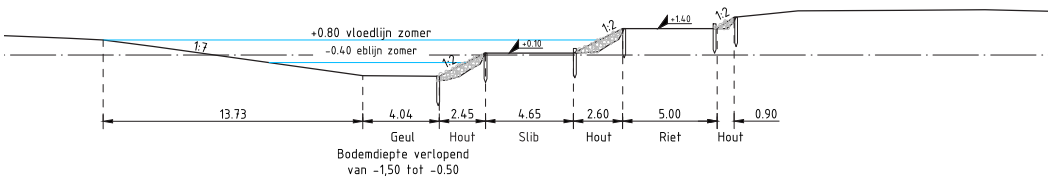


Fig 5.4 - Doorsnede getrapte oever noordzijde.

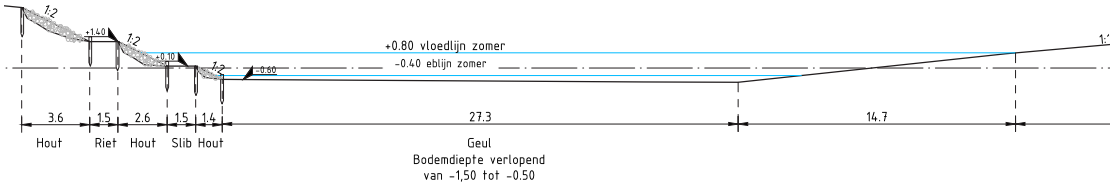


Fig 5.5 - Doorsnede getrapte oever zuidzijde.

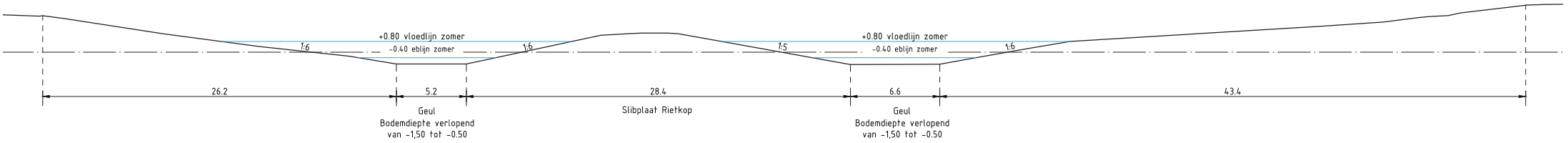


Fig 5.6 - Doorsnede natuurlijke oever.

van een fluctuerende grondwaterstand (natuurdoeltype N05.01 moeras, landschapstype poel). Naast de toegenomen natuurwaarden is er het cultuurhistorisch aspect: de kleiputten worden weer zichtbaar als relict van de dijkversterking in een ver verleden.

Door het graven van poeltjes in de zone dicht langs de dijk wordt de weerstand in de bodem van uiterwaard in kleine mate beïnvloed. Dit is beschreven in paragraaf 7.4.

Droge natuur in de vorm van stroomdalgrasland en glanshaverhooiland
De uiterwaard biedt kansen om de ambities van de Provincie Utrecht te realiseren ten aanzien van het vergroten van het areaal aan verschillende natuurbeheertypen.
In de bestaande situatie zijn gedeelten van de uiterwaarden als glanshaverhooiland in beheer bij Staatsbosbeheer. Dit wordt vergroot tot een totale oppervlakte van 5,0 hectare. Daarnaast worden op de hogere oeverwal ten zuiden van de nieuwe getijdengeul condities geschapen waarin 3,1 hectare stroomdalgrasland zich kan ontwikkelen. De uitgangssituatie is met een kalkrijke, zandige en arme bodem optimaal. Door natuurlijke begrazing door kleine grazers zoals konijnen en het afschermen van het gebied voor intensief recreatief gebruik, en eventueel door het inzetten van grote grazers, kunnen de open structuur en de voedselarme omstandigheden worden versterkt. Dit zorgt voor structuurvariatie en daarmee betere omstandigheden voor flora en (storingsgevoelige) fauna. De afscherming bestaat uit een hek, met twee openingen: een overstapje voor wandelaars zonder hond en een hek om de grote grazers binnen te laten.

Bij een natuurlijke setting hoort ecologische dynamiek. Dit betekent dat sommige delen van de uiterwaard gaan verruwen en opgaande beplanting zich zal ontwikkelen. De opgaande beplanting bestaat voornamelijk uit wilgen, essen, iepen en meidoorns (natuurdoeltype Rivier- en beek begeleidend bos N14.01) en biedt op zichzelf weer rijke habitats voor flora en fauna. Op de plankaart zijn een aantal gebieden aangegeven waar opgaande bos- en struweelbeplanting zich mag ontwikkelen. Hier wordt over het algemeen niet aangeplant. Eventueel kunnen deze gebieden in de eerste jaren worden afgerasterd. Een aantal overblijfselen uit de periode van agrarisch gebruik (zoals meidoornsingels) kunnen genuanceerd worden omgevormd tot meer natuurlijke beplantingen door natuurlijke uitzaaiing en het hier en daar weghalen van beplanting.

Samenvattend bestaat het eindbeeld uit de volgende beplantingsstructuren en vegetatie:
- Glanshaverhooiland in de ‘droge’ zone tussen dijk en getijdengeul.
- Moeras langs de dijkvoet binnen de contouren van de historische kleiputten.
- Stroomdalgrasland op de oeverwal ten zuiden van de getijdengeul.
- Rietoevers en gorzen langs de getijdengeul en de oevers van de Lek.
- Op de oevers in de zone tussen de rietzone en het droge natuurareaal kan verruiging plaatsvinden.
- Lineaire, gemengde wilgen-meidoornbosschages parallel aan de rivier en de getijdengeul (voor kleinste effecten op doorstroming), ter geleiding van de wandelpaden, en voor plaatselijke beschaduwing van de kleiputten.
- Opgaande beplanting in de buitenbochten van de trapoevers, als extra natuurlijke erosiebestrijding.
- Natuurlijk ogende boomgroepjes aan de rivieroever, als voortzetting van de beplanting langs de rivier in de meer natuurlijke delen van de uiterwaard en ter beschaduwing van de ligweide in de zomer. Eén van deze boomgroepjes dient ter afscherming van de parkeerplaatsen voor de boothelling, gezien vanuit de ligweide.

Icoonsoorten
De provincie Utrecht heeft 41 icoonsoorten benoemd in haar natuurvisie. Icoonsoorten zijn soorten waarvoor de provincie Utrecht een bijzondere betekenis heeft omdat een belangrijk deel van de Nederlandse populatie in Utrecht voorkomt. In eerste instantie worden de soortbeschermingsmaatregelen die in een natuurparel uitgevoerd worden, bepaald door de vereisten van de icoonsoorten. Hoewel de ontwikkeling van Salmsteke geen onderdeel is van een natuurparel, draagt de ontwikkeling bij aan realisatie van leefgebied van enkele van de icoonsoorten.

De te ontwikkelingen natuurlijk beheerde graslanden vormen geschikt leefgebied voor kievit, grutto en de donkere zandklaverbij. De natuurlijke oevers met rietland zijn geschikt voor grote karekiet en woudaap. Het water van de nevengeul is onderdeel van het leefgebied van platte zwanenmossel. De herstelde kleiputten vormen, in combinatie met de aanwezige wateren, leefgebied voor grote modderkruiper, kamsalamander en rugstreeppad.

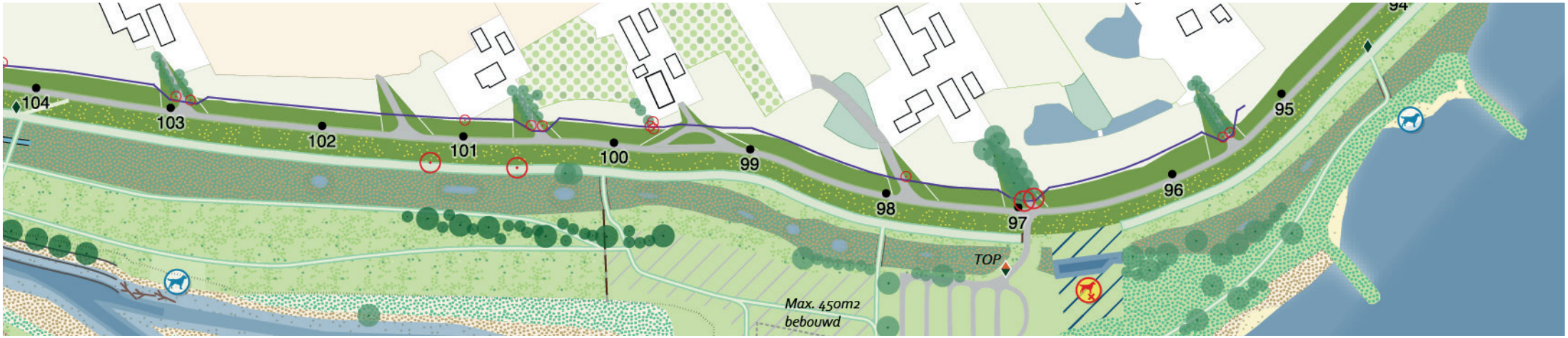


Fig 5.7 - Locatie kleiputten aan de teen van de dijk.



Fig 5.8- Historische kaart 1878/1879: Kleiputten langs de gehele ‘brede’ uiterwaard aanwezig.



Fig 5.9- Huidig hoogteprofiel kleiputten, alleen poeltjes graven in hogere ‘zandige gedeelte’.

5.2 Recreatie

Met de herinrichting van de uiterwaard wordt gestreefd naar een gebied waar iedereen zich gedurende het gehele jaar welkom voelt en waar het aangenaam verblijven is. Het is recreatiegebied van en voor iedereen. Strand- en oeverrecreatie en wandelen al dan niet met hond blijven belangrijke recreatiedragers. Aan de strand- en oeverrecreatie wordt een veilige zwemgeul toegevoegd. Met de komst van de KRW-geul en de natuurontwikkeling zijn met gebruikers routestructuren verkend waar gewandeld kan worden al dan niet met hond.
Het blijft een openbaar toegankelijk recreatieterrein waarvoor geen toegangsgeld of parkeergeld betaald hoeft te worden en waar jaarrond kleinschalige horeca iets te bieden heeft voor gezinnen en families. De horeca is hierbij geen doel op zich maar dient als een verbindende schakel tussen recreatie en natuur en kan een beperkte financiële bijdrage leveren in het beheer en onderhoud van het gebied.

Routes en boothelling
De nieuwe routestructuur in de uiterwaarden is tot stand gekomen na afstemming tussen HDSR, Staatsbosbeheer, het recreatieschap en de ‘werkgroep Hondenuitlaters’ die tijdens de planvormingsfase is geraadpleegd. Er zijn verschillende typen paden:

- *Fietspaden*, half verhard, 2 meter breed: voor de mensen die het voetveer willen bereiken ligt er vanaf de oprit naar de boothelling richting het voetveer een vrij liggend fietspad bestaande uit een elementenverharding (bijvoorbeeld grasbetontegels).
- *Wandelpaden*, gemaaid gras, ca. 1 meter breed: voor wandelaars en hondenuitlaters. Deze paden lopen door het hele plangebied, zie hiervoor ook de plankaart. Er loopt een doorgaand wandelpad over het onderhoudspad onderlangs de dijk (m.u.v. ’t Oude Veerhuys en de polsstokverspringbak), te bereiken vanaf de dijk in het westen en oosten van het plangebied en vanaf de oprit van de recreatieterp. Daarnaast is er de mogelijkheid te wandelen direct ten zuiden van de kleiputten, hiernaartoe zijn meerdere oversteken mogelijk vanaf het onderhoudspad. Ook komt er een wandelpad langs de noordkant van de getijdengeul. De recreatieterp fungeert als verbindingspunt en kent meerdere routes langs en vanaf de parkeerplaats en pleisterplaats. Ten zuiden van de zwemgeul is er een rondje om de ligweide. Ten oosten van de pleisterplaats loopt een wandelpad richting de dijk door de dynamische oeverzone. Op verschillende plekken is het toegestaan dat honden in het water mogen, zie hiervoor de plankaart. De wandelroute langs het strand is in de zomer niet toegankelijk voor mensen met honden. In totaal komt dit ongeveer neer op een ronde van 3,7 km waar men met de hond kan wandelen.
- *Struingebied*: Het stroomdalgrasland op de hoger gelegen oeverwal langs de rivier is kwetsbaar voor verstoring. Daarom is dit gebied afgerasterd met een hek en slechts toegankelijk via een overstapje. Paden zijn hier niet uitgemaaid, maar mensen mogen wel struinen door het gebied, mits ze de aanwezige natuur niet verstoren. Mensen met honden zijn niet toegestaan in deze zone. De reden is dat honden tot verstoring kunnen leiden en dat Staatsbosbeheer in dit deelgebied de optie wil openhouden om graasbeheer toe te passen. Dit komt de open structuur van de grond ten goede wat de ontwikkeling van stroomdalgrasland bevordert. Dit struingebied voegt ongeveer een kleine kilometer toe aan de wandelmogelijkheden.

Zwemgeul en strand
Het verbeteren van de recreatiemogelijkheden in het gebied Salmsteke en het creëren van een veilige zwemomgeving zijn belangrijke ambities voor dit gebied vanuit het recreatieschap. In het plan is een zwemgeul ontworpen die deze ambities realiseert en zo goed mogelijk integreert in de ecologische functies van de getijdengeul. Door het eind van de zuidelijke tak van de getijdengeul af te scheiden met een subtiele houten dam wordt in het plan een dieper zwemgedeelte gecreëerd zonder afbreuk te doen aan de samenhang met de getijdengeul en de natuurlijke omgeving van droge en natte natuur. Dit zorgt voor een duidelijke afbakening van het zwemgedeelte met ruim voldoende verversing door het getij.

Afmetingen
De zwemgeul loopt in één vloeiende lijn door vanuit de getijdengeul. De bodem van de zwemgeul ligt op het diepste gedeelte op NAP -2,0 m. Daardoor is hier ’s zomers bij een gemiddeld eb niveau van NAP -0,4 m een waterdiepte van 1,6 meter. De breedte van het diepste deel varieert van 10-40 meter, afhankelijk van de locatie. De zwemgeul heeft twee verschillende oevers: een flauwe, zandige strandoever en een steilere natuurlijke met riet begroeide oever aan de zuidkant. De strandoever heeft een talud van 1:10, de natuurlijke oever is 1:5. Zodra de strandhelling boven NAP +1,6 m









Fig. 5.10 - Doel: areaal Stroomdalgrasland vergroten door begrazing kleine en grote grazers.



Fig 5.11 - Droge natuur: referentiebeeld afscherming.



Fig 5.12 - Opgaande beplanting mag zich op een aantal plekken spontaan ontwikkelen (referentie: Klompenwaard).



Fig. 5.13 - Referentiebeeld opgaande beplanting (Heeseltsche Uiterwaarden).

uitkomt, volgt een vlak gedeelte van ca. 10 meter waarop mensen kunnen liggen, zonnebaden en spelen. Daarna volgt een steiler talud van 1:4 tot het grondniveau van de recreatieterp met de pleisterplaats is bereikt.

Verversing en zwemveiligheid
De zwemgeul wordt door middel van het getij ververst vanuit de getijdengeul. Tussen de twee delen bevindt zich een houten schot met H-profielen in een getrapte opstelling. De hoogte van dit houten schot ligt op NAP -0,5 m, net iets onder het gemiddelde eb niveau in de zomer (NAP -0,4 m). Dit zorgt ervoor dat het water in gemiddelde situaties blijft stromen, en dat er op het diepste punt van de zwemgeul (NAP -2,0 m) in zeer droge zomers met lage waterstanden in de Lek minimaal 1,5 meter water staat. In analyses is aangetoond dat de verversing tijdens een droge zomer (lage waterstanden) ruim 200% bedraagt (verversing wordt hierin gedefinieerd als het maximaal aanwezige volume in de zwemplas gedeeld door de som van het volume in en uit de zwemplas gedurende 24 uur). De bodem van de getijdengeul ter hoogte van het schot is NAP -0,7 m. Een ballenlijn markeert de grens van een voor kinderen veilige bodemdiepte in de zwemgeul. Daarnaast is er in de zwemgeul een ballenlijn ter afscherming van het houten schot.

Kleinschalige horeca
Kleinschalige horeca wordt in het algemeen als een toegevoegde waarde gezien waarbij het voor de inwoners van Lopik en Ameide belangrijk is dat kleinschaligheid wordt gewaarborgd. Los van de zomerse dagen als het gebied met name gebruikt wordt als strand- en oever recreatie is rust ook een kenmerk van het gebied. Met maximale oppervlakte van een horeca paviljoen en een buitenterras wordt gestuurd op kleinschaligheid. Het uitgangspunt is een horecagelegenheid voor circa 100 bezoekers om binnen te eten en een terras voor uitbreiding bij goed weer. In het plan is, grenzend aan de zwemplas en strand, een zoekgebied aangewezen waarbinnen een gebouw met een maximale oppervlakte van 450 m2 kan worden gerealiseerd met een terras van maximaal 200 m2.

De horeca is faciliterend aan het gebied zelf in de zin dat het wordt ingepast in de landschappelijke omgeving en een verbindende factor vormt tussen natuur en recreatie. Naast kleinschaligheid hechten directbetrokkenen en omwonenden er ook waarde aan dat er duidelijke kaders worden gesteld aan de openingstijden en vooral sluitingstijden van de horeca. De horeca moet geen feestlocatie worden.
Het is denkbaar dat met de komst van horeca een exploitant een bijdrage kan leveren in het toezicht in het gebied. De bewoners uit Lopik ervaren dat in de huidige situatie er met enige regelmaat sprake is van ongewenste bezoekers. Kleinschalige horeca biedt daarnaast voor het bedrijfsleven de mogelijkheid het te gebruiken als vergader- of workshop locatie. Op deze manier kan kleinschalige horeca inspelen op de diverse seizoenen. Het mag uitdrukkelijk niet de bedoeling zijn dat een bezoeker van Salmsteke wordt verplicht tot een consumptie bij de horeca. Er dient sprake te zijn van een ongedwongen sfeer. De primaire doelgroep bevindt zich binnen een straal van 20 à 30 kilometer vanaf Salmsteke. Met het benadrukken van de mogelijkheden op gebied van natuur en bewegen kan er gestuurd worden in de doelgroepen die worden aangetrokken. De eisen aan inrichting en ontwerp van het horecagebouw, het bijbehorende, al dan niet vrijstaande, toiletgebouw en zijn directe omgeving zijn in het H 6 beschreven. De nieuw te ontwikkelen horeca dient aan deze eisen te voldoen.

Suggesties werkgroep Pleisterplaats
In de 'werkgroep Pleisterplaats die tijdens de planvormingsfase is geraadpleegd, zijn diverse suggesties/ideeën voorbijgekomen waar de pleisterplaats invulling aan zou kunnen geven. Wel is gesteld dat een ondernemer wellicht nog veel creatiever is. Op hoofdlijnen wordt gedacht aan ideeën voor de doelgroep gezinnen en kinderen al dan niet in combinatie met natuur/educatie en wegen. Zonder uitputtend te zijn hierbij een aantal voorbeelden: kinderfeestjes, buiten BSO, dagbesteding ouderen, natuur informatie punt, startpunt natuurwandeling, natuureducatie, cross fit/ bootcamp volwassenen, joules de boules, streekmarkt, openlucht bioscoop, vergader/workshop locatie bedrijfsleven, kleinschalige horeca voor kopje koffie of hapje eten.

Evenementen
Via de site van het recreatieschap is het mogelijk een aanvraag in te dienen voor het organiseren van een groepsactiviteit/evenement op Salmsteke. Op dit moment is het aantal verzoeken om iets ter plaatse te organiseren te overzien. Naast 'Nog Harder Lopik' vindt er een aantal evenementen/ activiteiten plaats zoals familie- en bedrijfsactiviteiten en sport en spel. Het recreatieschap, als onderliggende eigenaar van de grond, en de gemeente



Fig. 5.14 - Referentie gemaaid gras pad.



Fig. 5.15 - Referentie fietspad.



Fig. 5.16 - Referentie struinpad.

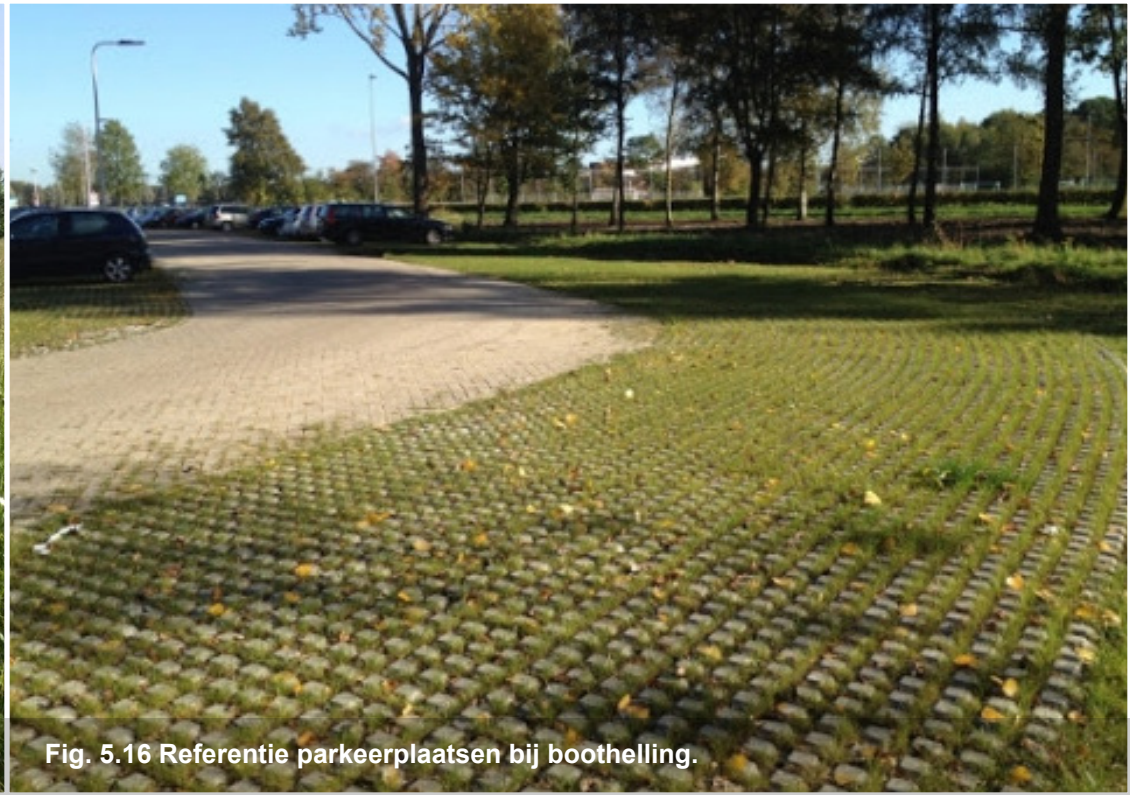


Fig. 5.16 Referentie parkeerplaatsen bij boothelling.

Lopik, als vergunningverlener/bevoegd gezag hebben een rol in het mogelijk maken en toestaan van evenementen. In de directe omgeving is ‘Nog Harder Lopik’ een begrip. Het recreatieschap geeft aan in de toekomst dit initiatief te willen blijven faciliteren evenals de wedstrijden van de Polsstokvereniging Jaarsveld. De toekomstige indeling van het gebied is hierbij het vertrekpunt.

Omwonenden zijn van mening dat het evenement ‘Nog Harder Lopik’ niet passend is in het gebied. Dit zowel wat betreft het thema als de grootte van het evenement. Feit is wel dat het evenement al meerdere jaren op deze locatie wordt georganiseerd en een vergunning krijgt. Omdat met ‘Nog Harder Lopik’ een substantieel bedrag voor een goed doel wordt opgehaald, en in die zin geen commercieel evenement is, kent het evenement voldoende draagvlak in de regio. Inwoners uit Lopik en Ameide zijn het er unaniem over eens dat naast ‘Nog Harder Lopik’ niet nog een dergelijk groot evenement past in Salmsteke. Dancefeesten waar veel publiek op afkomt en harde muziek wordt gedraaid, worden als niet passend beoordeeld in het gebied en dus ook niet binnen de visie.
Zonder dat er uitspraken zijn gedaan over het aantal evenementen en het aantal bezoekers dat hierop af mag komen, wordt bovenal gerefereerd dat evenementen moeten passen binnen de uitstraling van het gebied.
Bij passend binnen de uitstraling visie van het gebied wordt dan de term ‘omgeving gebonden culturele activiteiten’ genoemd. Daar waar het gaat om het aantal bezoekers wordt 4000 bezoekers voor een evenement als een echt maximum gesteld. Dit is mede afhankelijk van de parkeermogelijkheden ter plaatse.

Parkeren voor de auto en de fiets, bereikbaarheid boothelling
Voldoende parkeerplaatsen voor de auto
Het parkeren in de uiterwaard heeft een dubbele functie: voor dagelijks gebruik en voor piekmomenten en evenementen. Goudappel-Coffeng heeft in juni 2019 als second opinion een studie naar de verkeerskundige ontsluiting uitgevoerd, waarin een aantal kengetallen staan voor de hoeveelheid auto’s waarvoor parkeerruimte moet zijn op verschillende momenten in het jaar:

- 1-2 dagen per jaar: 350 geparkeerde auto’s
- 10 dagen per jaar: 300 geparkeerde auto’s
- 30 dagen per jaar: 150 geparkeerde auto’s
- 50 dagen per jaar: 60 geparkeerde auto’s

In de bijgevoegde kaart is te zien dat er genoeg ruimte is om te parkeren bij deze aantallen (benodigde ruimte per auto op basis van kengetallen). Bij extra drukke dagen (ca. 10 dagen per jaar) kan het grasveld ten westen van de parkeerplaats worden ingezet als parkeerterrein. Hier hoeven geen extra maatregelen voor worden getroffen.
Naast deze aantallen zijn er 1x per jaar extra parkeerplaatsen nodig op het glanshaverhooiland ten westen van de parkeerplaats ten behoeve van het evenement ‘Nog Harder Lopik’. Dit is voorgelegd aan Staatsbosbeheer, zij zijn hiermee akkoord gegaan mits afgestemd op maaibeheer en broedseizoen.
Voor de mensen die hun boot te water laten bij de boothelling is het ongewenst eerst hun auto terug te rijden naar de parkeerplaats terwijl hun boot al in het water dobbert. In het plan wordt dit gefaciliteerd door 5 trailer-parkeerplaatsen met een diepte van 13 meter en een breedte van 3 meter per parkeerplek bij de boothelling op te nemen. Op basis van het daadwerkelijk gebruik, los van piekmomenten, moet worden bezien of de noodzaak is dat bij drukte ook elders geparkeerd kan worden.
Voor het fietsparkeren is in het plan een locatie aangewezen. In de DO-fase dienen de aantallen te worden bepaald en de voorziening te worden uitgewerkt.

Zomer/wintergebruik
De recreatiemogelijkheden op Salmsteke kent op hoofdlijnen twee seizoenen. De strand- en oever recreatie concentreert zich in de zomermaanden en is afhankelijk van het weer. Daarnaast vaart het voetveer van april tot in oktober (tot en met de paardenmarkt in Ameide). Ook de Polsstokvereniging Jaarsveld is seizoensgebonden. De hondenuitlaters bij uitstek, maar ook andere wandelaars, maken jaarrond gebruik van de uiterwaard en deze doelgroep is veel minder tot niet weersafhankelijk.

Met de nieuwe inrichting waarbij de pleisterplaats een verbindende rol vervult tussen recreatie en natuur is het idee dat het aanbod jaarrond kleinschalig wordt vergoot. De nadruk blijft op kleinschalig waar de afmeting van een gebouw dan ook op wordt afgestemd. In de wintermaanden, los van de wandelaars, beperkt het gebruik van de uiterwaard/pleisterplaats zich op de beschikbare binnenruimte. In de zomermaanden bij goed weer en de mogelijkheden om aan te sluiten bij de aan te leggen zwemgeul is een meer naar buiten gerichte insteek van de pleisterplaats te verwachten waarbij een terras voor de zwemgeul en aan de zijde van geul kan worden ingezet.



Fig 5.17 - waterstand gemiddeld eb zomer, NAP -0,46 m.



Fig 5.18 - waterstand gemiddelde vloed winter, NAP +1,38.



Fig 5.19 - waterstand 1x per jaar, NAP +2,50 m.



Fig 5.20 - waterstand 1x per 10 jaar, NAP +2,95 m.



Fig 5.21 - waterstand 1 x per 20 jaar, NAP +3,50 m.

Materiaalgebruik bij de inrichting van de uiterwaard
Op de plankaart is indicatief aangegeven waar hekwerken en borden komen, daarnaast worden er in overleg met de beheerder een minimumaantal prullenbakken geplaatst. Op sommige plekken worden delen van het gebied begrensd voor de auto, er moet een fietsparkeerplek worden ingericht. De object- en materiaalkeuze voor dit soort inrichtingselementen wordt in de DO-fase gedaan. Daarbij wordt een samenhangende set inrichtingselementen ontwikkeld met een uitstraling die aansluit bij de natuurlijk-recreatieve inrichting van het gebied

5.3 Waterstanden, golven en scheepvaart

Waterstanden
Zowel de afvoer als de getijdenwerking hebben invloed op de waterstanden op de rivier en daarmee op de frequentie waarmee de verschillende delen van de uiterwaard droogvallen of overstromen.

De getijdengeul is aan de benedenstroomse zijde met de Lek verbonden waardoor de waterstand in de geul meebeweegt met de waterstand op de Lek. Tussen de getijdengeul en de zwemgeul bevindt zich een drempel op NAP -0,50 m waardoor de waterstand in de zwemgeul ook bij extreem laag water diep genoeg blijft om in te zwemmen. Gedurende circa 10 dagen per jaar stijgt de waterstand op de Lek tot boven NAP +2,00 en overstroomt de rivieroever aan de oostelijke zijde van de zwemgeul waardoor de KRW-geul mee gaat stromen met de rivier. Dit betekent ook dat bij deze waterstand het zuidelijke deel van de uiterwaard niet meer te voet bereikbaar is.
Het bouwvlak van pleisterplaats wordt aangelegd op een hoogte van NAP +3,70 m, een niveau dat circa eens per 20 jaar overschreden wordt door de waterstand op de rivier. Het maaiveld van de parkeerplaats en de toegangsweg behoudt de huidige hoogte van NAP +2,25 m. Dit betekent dat de horeca gelegenheid toegankelijk is tot een waterstand met een overschrijdingskans van enkele dagen per jaar.

Herhalingstijd	Waterstand (m NAP)
Gemiddeld hoogwater	+1,38
Overschrijding 1 x per jaar	+2,50
Overschrijding 1 x per 10 jaar	+2,95
Overschrijding 1 x per 100 jaar	+3,70
Onderschrijding 1 x per jaar	-0,75
Onderschrijding 1 x per 10 jaar	-0,90

Getij	Hoogwaterstand (m NAP)	Laagwaterstand (m NAP)	Tijverschil (m)
Gemiddeld tij	+1,38	+0,27	1,11
Springtij	+1,50	+0,31	1,19
Doodtij	+1,31	+0,31	1,00

Golven en scheepsvaart
Passerende schepen veroorzaken golven en stromingen die de verschillende delen van de uiterwaard bij variërende waterstanden belasten. De oevers van de Lek kalven hierdoor tussen de kribben op sommige plaatsen af. Voor het mitigeren van deze effecten in de geul is een samenhangend combinatie van beschermende maatregelen opgenomen in het ontwerp, dit is beschreven in de voorgaande paragrafen.



Fig 5.22 - Zicht op rivier en uiterwaard in westelijke richting.

5.4 Doorkijk naar het vervolg

Uitwerking naar definitief ontwerp
Het ontwerp is uitgewerkt op het niveau van een voorlopig ontwerp. In de volgende fase wordt toegewerkt naar een definitief ontwerp. Op enkele onderdelen is voor de gecontracteerde innovatie-partner (zie ook par. 2.3) ruimte om met slimme, innovatieve oplossingen te komen. Dit kunnen nieuwe oplossingen zijn zo lang deze aan de systeemeisen voldoen en passen binnen de integrale planvisie met een samenhangende combinatie van zo natuurlijke en duurzaam mogelijke maatregelen en materialen. Specifieke onderdelen die verdere detaillering behoeven betreffen:

- Steenbestorting. De uitgangspunten van het principe ontwerp zijn bepaald. Verdere uitwerking is nodig ten aanzien van de exacte dimensie, de stabiliteit en opbouw van de onderlagen en de overgang naar de natuurlijke trapoever. Onderzocht moet worden hoe dit oevergedeelte een natuurlijke 'zachte' uitstraling kan krijgen zonder dat de beschermende functie wordt beïnvloed.
- Trapconstructies langs erosiegevoelige delen van de oever. Het principeontwerp van deze 'trapoevers' is uitgewerkt en afgestemd op de voorkomende waterstanden. Verdere uitwerking is nodig op gebied van materialen, stabiliteit en dimensies van de constructie. Daarnaast dient de overgang van de harde steenoever naar de natuurlijke trapoever te worden gedetailleerd. Belangrijk is dat deze maatregel zo ontworpen wordt dat de vegetatie in de loop van de tijd de functie van de constructie overneemt en zo een natuurlijk stabiele oever creëert die bestand is tegen erosie.
- Schermenrijen in de geulmonding. Het uitgangspunt is hier een barrière die voor voldoende reductie van golfhoogten en stroomsnelheid zorgt en kansen biedt voor ecologische ontwikkeling. Verdere uitwerking van de materialen, verbindingen en voldoende dicht maken van de schermen met bijvoorbeeld wiepenconstructies is nodig. Daarnaast dient het patroon en de dimensies van de schermen verder te worden uitgewerkt. Belangrijk daarbij is dat het ontwerp veiligheid biedt, een natuurlijke uitstraling krijgt en niet uitnodigt tot betreding van de barrière door bezoekers van het gebied. Ook is nadere uitwerking nodig van de stabiliteit van de constructie en bodembescherming.
- Dam in de KRW-geul waarmee het zwemwater wordt afgescheiden van de rest van de geul. Voor deze dam is een voorlopig ontwerp met H-profielen en houten schotten gemaakt. De exacte dimensies, materialen dienen in de volgende fase verder te worden uitgewerkt. Ook de stabiliteit en eventuele bodembescherming moet tot een gedetailleerd niveau worden uitgewerkt. De dam moet een subtiele scheiding in het natuurlijke landschap vormen zodat de KRW-geul als geheel leesbaar blijft in het landschap.
- Op de plankaart is indicatief aangegeven waar hekwerken en borden komen. Daarnaast worden er in overleg met de beheerders een minimumaantal prullenbakken geplaatst. Op sommige plekken worden delen van het gebied begrensd voor de auto en er moet een fietsparkeerplek worden ingericht. De object- en materiaalkeuze voor dit soort inrichtingselementen wordt in de DO-fase gedaan. Daarbij dient een samenhangende set inrichtingselementen te worden ontwikkeld met een uitstraling die aansluit bij de natuurlijk-recreatieve inrichting van het gebied.
- De boothelling die in een krib richting het oosten wordt teruggeplaatst krijgt minimaal dezelfde afmetingen als in de huidige situatie. De boothelling wordt doorgetrokken tot een halve meter onder het laag waterpeil. Om het einde van de boothelling te markeren wordt aan het eind van de boothelling een rand aangebracht en een paal in de grond geslagen. Voor het wegdek wordt een betonverharding toegepast.

Rivierkundige effecten
Na de voorgaande fase (VO versie juli 2020) is het ontwerp, op basis van de opmerkingen en suggesties van Rijkswaterstaat Oost-Nederland, op enkele onderdelen binnen het plangebied geoptimaliseerd om negatieve rivierkundige effecten te verkleinen. Mitigatie van effecten, buiten het plangebied, is niet kansrijk gebleken. De rivierkundige effecten staan beschreven in hoofdstuk 7. De vergunningverlening vindt plaats op basis van het huidige VO+ ontwerp.

Fig. 5.23 - Mogelijke wandelroutes.

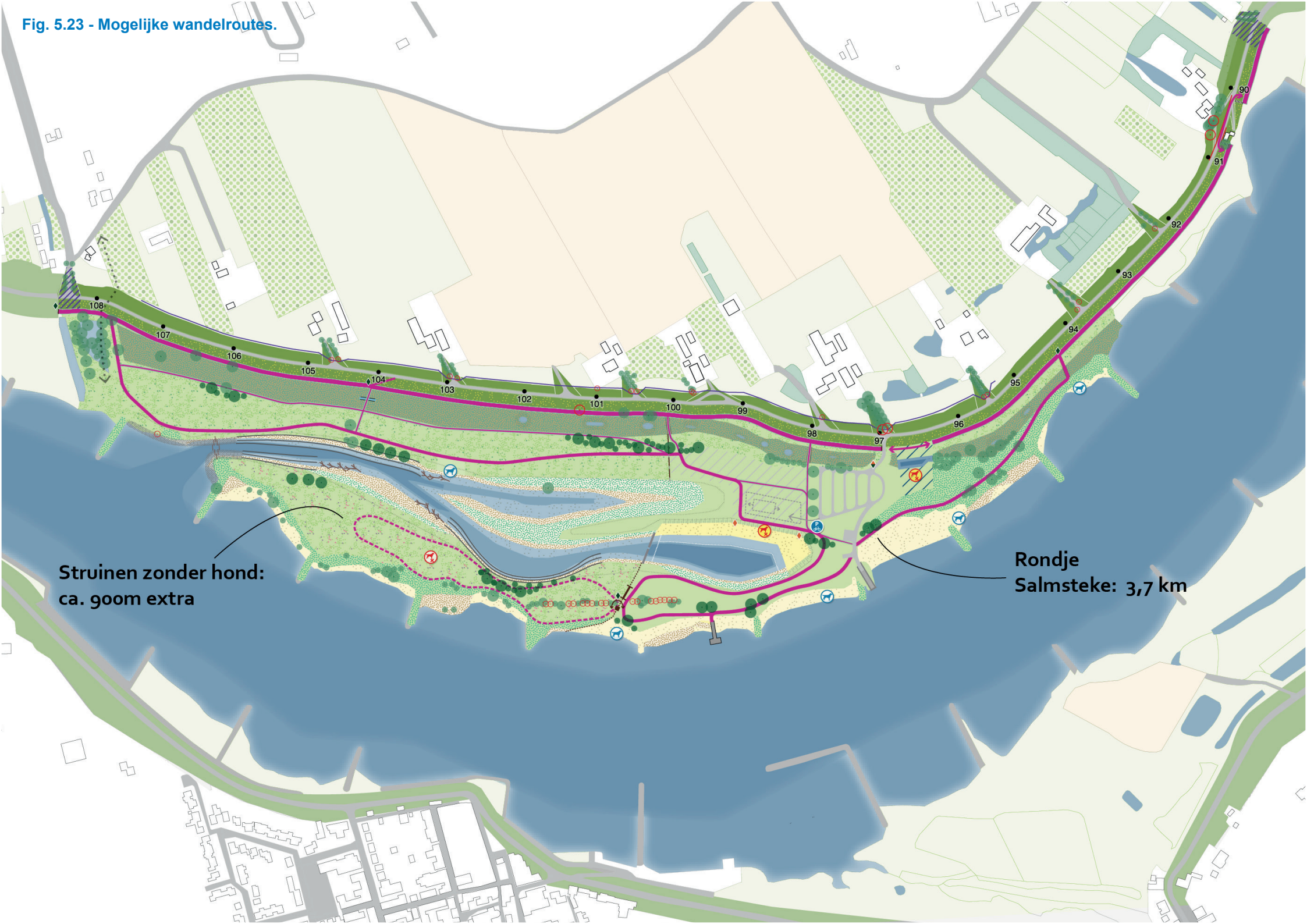
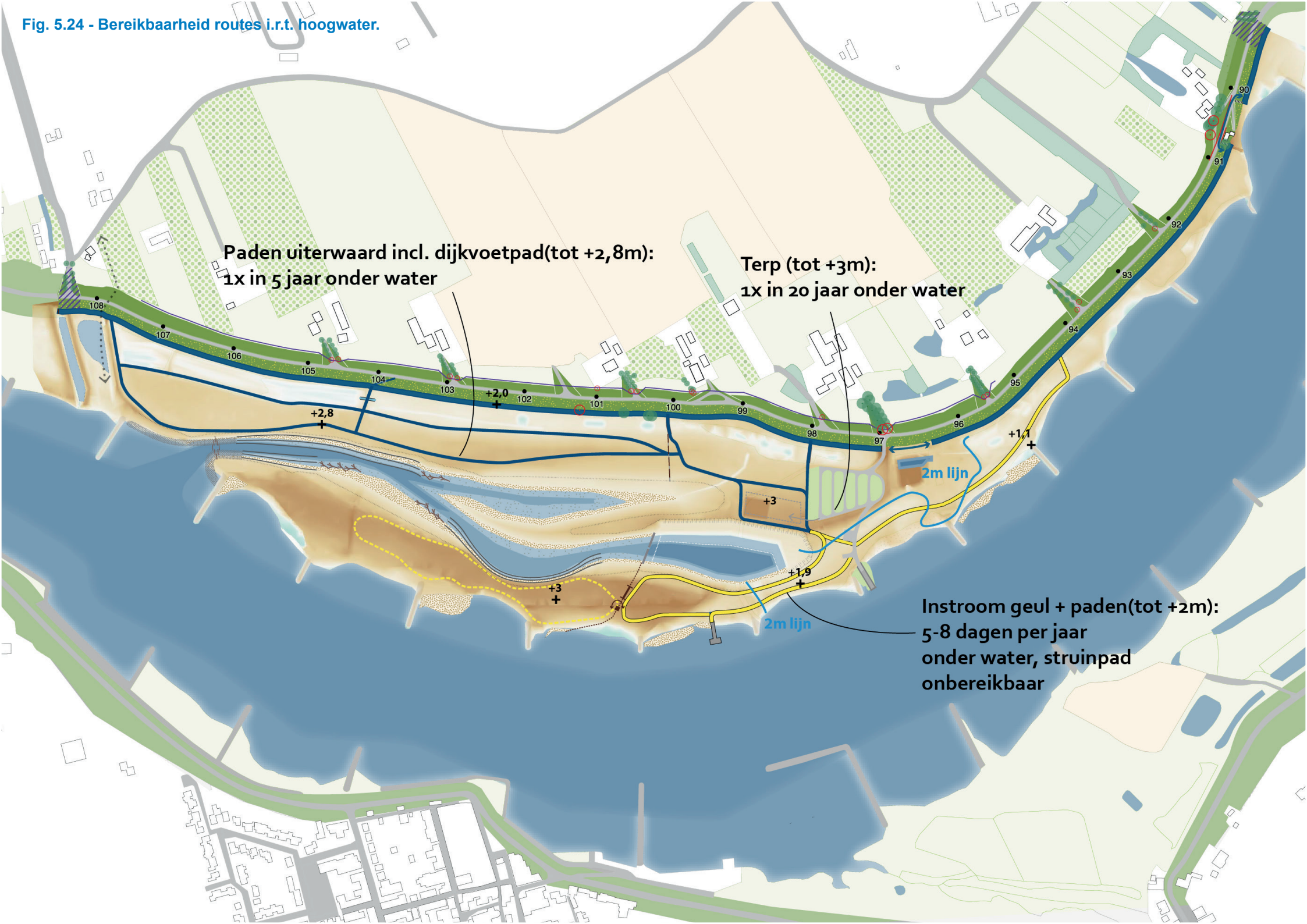
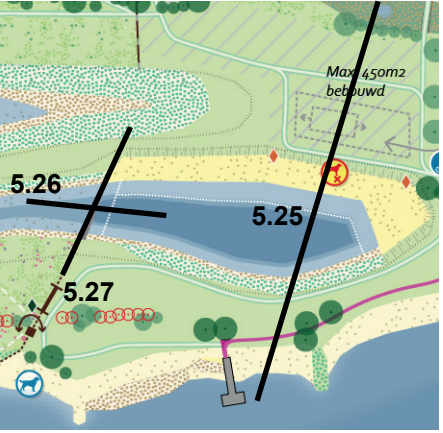


Fig. 5.24 - Bereikbaarheid routes i.r.t. hoogwater.





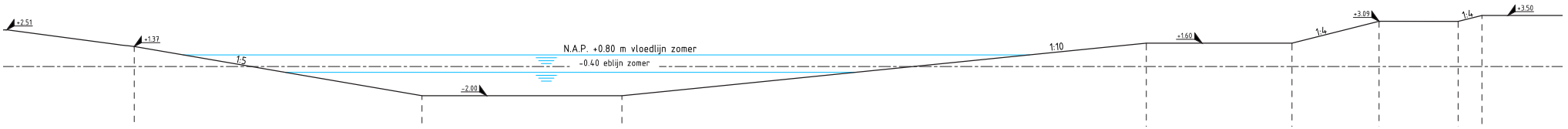


Fig. 5.25 - Doorsnede zwemplas bij paviljoen.

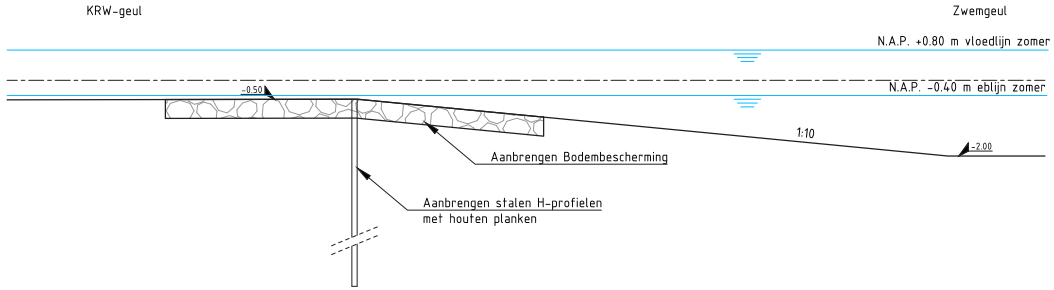


Fig. 5.26 - Doorsnede houten schot.

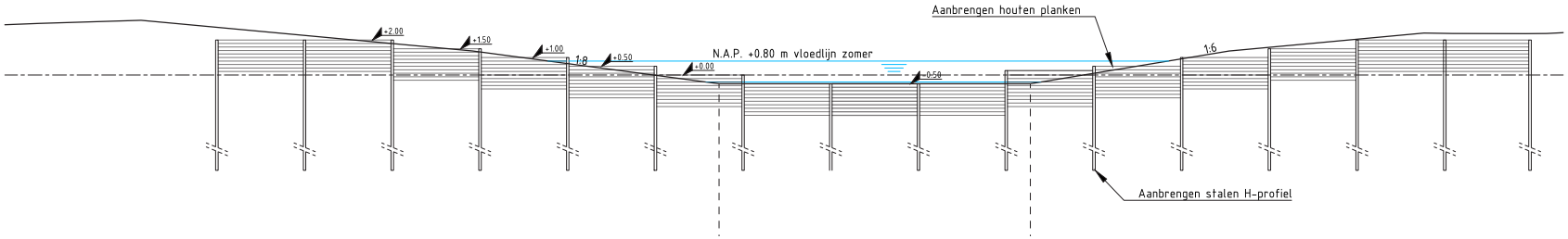


Fig. 5.27 - Aanzicht houten schot.



Fig. 5.28 - Parkeeroppervlakten.





6. Beeldkwaliteit horeca en pleisterplaatsfunctie



Fig. 6.1 - Connectie natuur, rust, stilte. In de zomer meer gericht op recreatie.



Fig. 6.2 - Winter: rustiger, intiemer, meer gericht op de binnenruimte.



Fig. 6.3 - Ongedwongen, natuurlijke uitstraling, gericht op bewegen of educatie, met voldoende mogelijkheden voor kinderen.



Fig. 6.4 - Horeca is niet sec het doel, wel een bijdrage / in dienst van het gebied/ sociale controle. Verbindend element tussen natuur en recreatiefunctie in gebied.

6. Beeldkwaliteit horeca en pleisterplaatsfunctie

Het is de ambitie dat pleisterplaatsfunctie en de horeca, die voorzien zijn in de uiterwaard bijdragen aan de sfeer, de identiteit en het gebruik van Salmsteke als geheel. In dit hoofdstuk zijn een visie en eisen aan de landschappelijke situering en de vormgeving van de horecavoorziening beschreven. Het hoofdstuk kan als een opzichzelfstaand toetsingskader worden gebruikt door de gemeente Lopik en als leidraad voor planontwikkeling door de ontwikkelaar.

6.1 Uitstraling en functie pleisterplaats

De uitstraling van de pleisterplaats zorgt ervoor dat iedereen zich hier thuis voelt, jong en oud met een kindvriendelijke uitstraling. Ambitie is een ongedwongen sfeer te creëren waardoor het aantrekkelijk wordt voor mensen uit de directe nabijheid een bezoekje te brengen aan Salmsteke. De huidige bezoekers van Salmsteke, de hondenuitlaters en de zonrecreanten in de zomermaanden die zelf eten en drinken meenemen, moeten zich welkom blijven voelen.
De pleisterplaats krijgt er met een zwemgeul en een kleinschalige horeca twee nieuwe elementen bij, waarbij het belangrijk is dat deze terughoudend worden ingepast. Met de zwemgeul wordt dit bewerkstelligd door de geul onderdeel te laten zijn van de KRW-geul. Bij de kleinschalige horeca is het van belang er rekening mee te houden dat deze op een locatie gesitueerd is in een deel van de uiterwaard dat direct aan het natuurgedeelte grenst. Het horecapaviljoen is de verbindende schakel tussen natuur en recreatie.
Zowel een recreant als een natuurliefhebber moet zich aangetrokken voelen door het paviljoen. Een heerlijke plek waar je wat te drinken kan halen en na een lange wandeling in de zon kan zitten.
Het is geen pleisterplaats die geschikt is voor partijen en feesten. Zeker op het moment dat het weer niet echt aantrekkelijk is voor de ‘zon-recreant’ moet je hiernaartoe willen gaan voor rust en natuur.
De uitstraling van de pleisterplaats kent wel een onderscheid tussen mooi zomers weer en de periode waarin hiervan geen sprake is. Dit onderscheid is er nu eigenlijk ook. In de zomer als het mooi weer is, neemt de zon-recreant bezit van het gebied en hier kan de horeca dan ook op inspelen met een beperkte terrasomvang. Het spreekt voor zich dat juist dan de relatie wordt benadrukt tussen horeca en zwemgeul. De horeca heeft dan de mogelijkheid om letterlijk en figuurlijk meer naar buiten te treden. Van de kwaliteit ‘rust’ is op de zomerse dagen dan ook niet echt sprake, maar dat is in het huidig functioneren van het gebied ook al niet het geval.
Op het moment dat de zon-recreant er niet is kan de kernkwaliteit ‘rust’ meer benadrukt en uitgestraald worden. Het is dan een plek waar het aantrekkelijk is om naar toe te gaan voor wandelaars en fietsers of mensen die in alle rust wat willen eten of drinken. Ook is het een plek die aantrekkelijk is om te vergaderen of voor educatieve doeleinden passend bij een rustige setting.

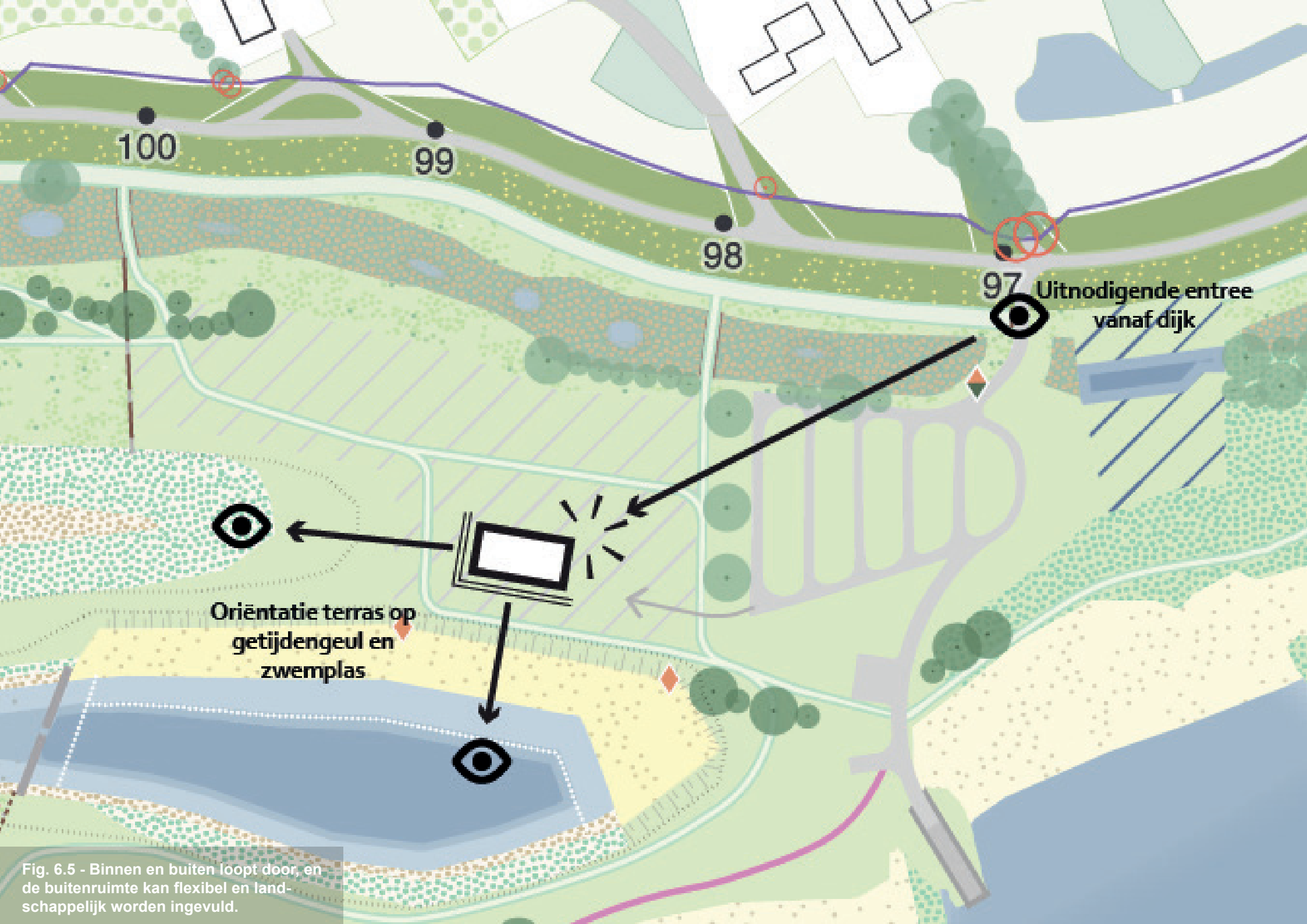


Fig. 6.5 - Binnen en buiten loopt door, en de buitenruimte kan flexibel en landschappelijk worden ingevuld.

6.2 Eisen aan landschappelijke situering

De landschappelijke inpassing en inrichting van de directe omgeving van gebouw en terras dienen te voldoen aan de volgende eisen:

- Het volume (zie par. 6.3) dient te worden gepositioneerd in de beschikbare ‘schuifruimte’ ten noorden van de zwemgeul. Binnen deze ‘schuifruimte mag een locatie worden gekozen waarbij het gebouw met de lange zijde op de zwemgeul is georiënteerd. Zo ontstaat vrije ruimte rond het gebouw, behalve het terras is er geen eigen terrein en ook geen eigen inrichting.
- Het gebouw dient zichtbaar te zijn vanaf de dijk en niet te worden weggeplant. Vanaf de dijk dient het gebouw een uitnodigend beeld te hebben, geen gesloten wand.
- Bevoorrading vindt plaats vanaf de parkeerplaats. Om het gebouw te bereiken wordt door het recreatieschap in overleg met een ondernemer een verharde weg aangelegd in grasbetonstenen.

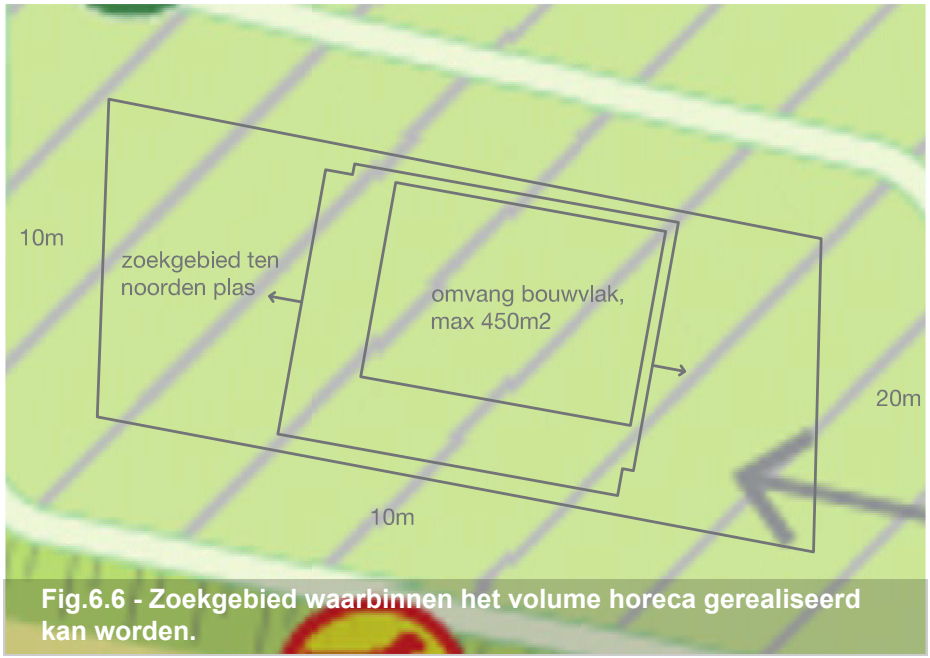


Fig.6.6 - Zoekgebied waarbinnen het volume horeca gerealiseerd kan worden.

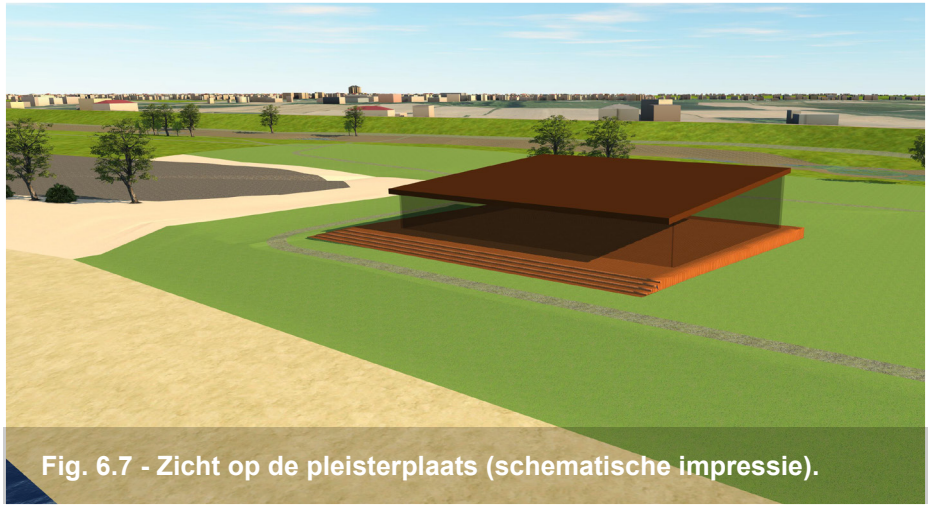


Fig. 6.7 - Zicht op de pleisterplaats (schematische impressie).



Fig. 6.8 - De pleisterplaats moet veelzijdig zijn, geörienteerd op het landschap, met een beperkt terras om het gebouw.



Fig. 6.9 - Installaties moeten onzichtbaar worden weggewerkt, het landschap loopt door tot aan het paviljoen en het paviljoen moet ‘licht’ ogen.



Fig. 6.10 - Binnen en buiten loopt door, en de buitenruimte kan flexibel en landschappelijk worden ingevuld.



Fig. 6.11 - Het paviljoen wordt omgeven door een terras, met flauwe traptreden naar het maaiveld waarop gezeten kan worden.

6.3 Eisen aan volume, vormgeving en materialisering van gebouw/terras

Het gebouw zelf dient te voldoen aan de volgende eisen:

- Het paviljoen heeft aan alzijdige uitstraling en is toegankelijk aan meerdere kanten. Massa opbouw is samenhangend.
- Het gebouw dient zich op een aantal plaatsen te openen naar de omgeving. De entree dient zichtbaar te zijn vanaf de entree van de uiterwaard: de inrit vanaf de dijk. De zuid- en westzijde dienen voor grotendeels uit glas te bestaan.
- Het maximale vloeroppervlak is 450 m2 met daaraan toegevoegd aan de zuid- en westzijde een terras van maximaal 4 meter breed. In dit terras is rondom een trap opgenomen om het hoogteverschil naast het maaiveld te overbruggen (zie volgende bullet). Deze trap mag overgedimensioneerd worden om als zitgelegenheid te dienen. Aan de oost- en noordkant van het gebouw is een zone met een breedte van 1 meter beschikbaar om trappen en een parallel aan het gebouw liggende hellingbanen t.b.v. de entree te situeren.
- De maximale hoogte van het gebouw is 1 bouwlaag. Goothoogte is maximaal 3 meter, nokhoogte maximaal 6 meter boven vloerpeil.
- Het dak moet beschouwd worden als vijfde gevel en ook als zodanig ontworpen worden. Het dak steekt aan de zijde van het terras enigszins uit. Hiermee wordt het terras onderdeel van het geheel en ontstaat er een vorm van beschutting. Het dak krijgt de vorm van een lessenaarsdak met aan de zwemgeul de lage zijde en aan de dijkzijde hoge zijde. De hoge zijde biedt de mogelijkheid hieronder installaties weg te werken. Het dak is goed bezond en geschikt voor de eventuele plaatsing van zonnepanelen.
- De vloerhoogte mag ten opzichte van het maaiveld worden verhoogd tot een maximale hoogte van NAP +3,5 m. Dit komt overeen met een overstromingskans van 1 maal per 20 jaar. De te overbruggen hoogte naar het maaiveld is dan ca 0,6 meter.
- Terras en gebouw zijn in samenhang ontworpen. Binnen en buiten lopen op een natuurlijke wijze in elkaar over, en liggen op dezelfde hoogte. Dit kan worden gerealiseerd door de terrasvloer en de binnenvloer doorlopend en van hetzelfde materiaal te maken.
- Eventuele terrasschermen zijn transparant, staan dwars op de gevel van het gebouw tot de helft terras.
- De opslag, technische installaties, afvaloplossing en eventuele toegang voor bevoorrading dienen in het ontwerp van het paviljoen te worden ondergebracht op een zodanige wijze dat ze uit het zicht zijn gehaald. Installaties en afvalbakken worden geïntegreerd in het gebouwontwerp en komen niet los op, aan of naast het paviljoen te staan.
- Het ontwerp bevat aantoonbare maatregelen voor natuurinclusief bouwen en een circulaire bouwwijze: materialen en constructie bestaan uit te hergebruiken duurzame materialen, materialen die mooi verouderen.
- Kleurstelling: gedempte tinten, geen schreeuwende kleuren, in harmonie met de omgeving.
- In de directe omgeving van het gebouw is een (tijdelijke) sanitaire voorziening gesitueerd, deze wordt beheerd door het recreatieschap. Uiteindelijk wordt samen met de ontwikkelaar bepaald of deze voorziening aan het bouwvolume wordt toegevoegd of dat een apart volume wordt gerealiseerd in dezelfde bouwstijl als de horecavoorziening.

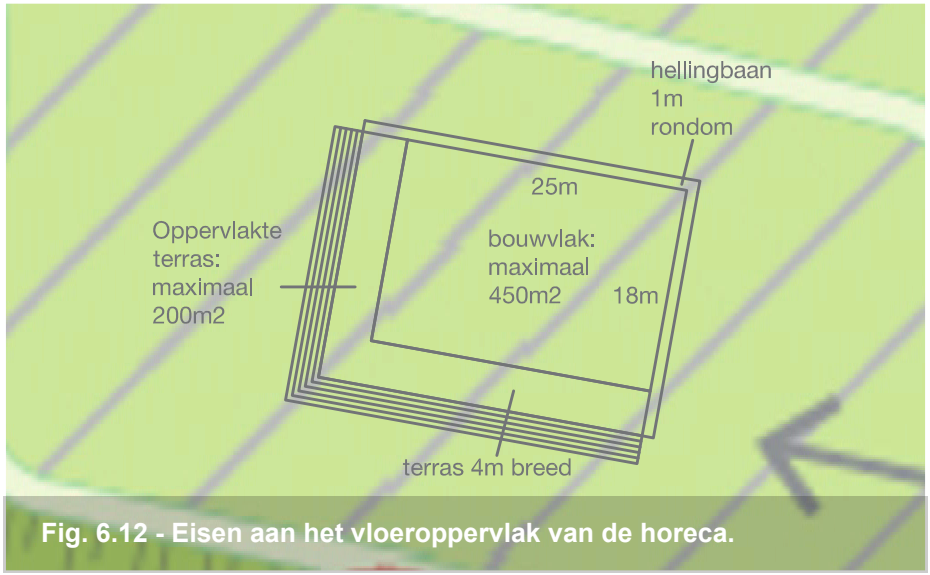


Fig. 6.12 - Eisen aan het vloeroppervlak van de horeca.





7. Effectbeoordeling

7. Effectbeoordeling

In de planuitwerking zijn de effecten van dijk en uiterwaard zoveel mogelijk gezamenlijk beschouwd; het is immers één gebiedsontwikkeling.
De effecten van de alternatieven op het VO worden in de MER beschouwd ten opzichte van de referentiesituatie. De referentie situatie is de huidige situatie plus de autonome ontwikkeling.
De milieueffecten zijn in verschillende conditionerende en effectonderzoeken in beeld gebracht. Uitgebreid is onderzocht wat de effecten zijn op rivierkunde en grondwater, natuur, archeologie en milieuhygiënische bodemkwaliteit.

7.1 Rivierkunde

In het ontwerp van de uiterwaard zijn elementen opgenomen die rivierkundige effecten veroorzaken. Belangrijke factoren waar rivierkundig op wordt getoetst in het kader van de waterwet betreffen: invloed op de maatgevende hoogwaterstand (16.000m3/s), dwarsstroming en morfologie van het zomerbed. Voor de vergunning zal worden getoetst aan het volledige rivierkundig beoordelingskader.

In deze fase is het integraal ontwerp rivierkundig geanalyseerd en geoptimaliseerd conform de voorgeschreven methoden uit het Rivierkundige beoordelingskader (RBK 5.0). De belangrijkste conclusies uit dit onderzoek zijn:

- De getijdengeul zelf heeft een positief effect op de hoogwaterstanden, deze creëert tijdens een maatgevend hoogwater (16.000 m3/s) een waterstandsdaling op de rivier die (in theorie) tot 50 km bovenstrooms merkbaar is. De getijdengeul heeft een beperkt negatief effect op de dwarsstroming en morfologie van het zomerbed.
- Door aanleg van de getijdengeul ontstaat rivierkundige ruimte voor de horeca en toiletgebouw waarvan volume en situering zijn geanalyseerd. Er is geen ruimte voor aanvullende bouwwerken in de uiterwaard.
- Met name de vegetatie zorgt voor opstuwing van de waterstanden in hoogwatersituaties.
- Er wordt een waterstandsdaling gecreëerd maar ook een benedenstroomse opstuwing op de as van de rivier, ter hoogte van de geulmonding. Hier is de zaagtand-methode van toepassing, wat betekent dat het positieve effect van de waterstandsdaling op een lang traject opweegt tegen het negatieve effect van de opstuwingspiek op een kort traject.
- De waterstanden buiten de as van de rivier worden iets verhoogd ter hoogte van de uiterwaard.
- De dwarsstroming bij afvoeren hoger dan 10.000 m3/s is groter dan toegestaan maar zit dicht tegen de gestelde eis.
- Er vindt in beperkte mate aanzanding in het zomerbed plaats. Deze aanzanding zorgt voor verondieping van een binnenbocht in de Lek op een locatie waar dit niet wenselijk is en waar in de huidige situatie al gebaggerd wordt.

7.2 Morfologie

Uit morfologische berekeningen volgt dat er in de geul stroomsnelheden en golven kunnen optreden die zorgen voor erosie van de oevers en aanzanding in de laagdynamische delen van de geul. Erosie treedt met name op bij debieten hoger dan 8.000 m3/s wanneer de getijdengeul gaat meestromen. Het vol en leegstromen van de geul door scheepvaart heeft invloed bij de monding van de geul.

Maatregelen zijn nodig om ervoor te zorgen dat de geul niet verzandt, niet erodeert ten koste van andere natuurdoeltypen en het functioneren van de dijk niet in gevaar komt. De verschillende onderdelen voor de oeverbescherming worden in samenhang vormgegeven. Bij alle oplossingen wordt gebruik gemaakt van natuurlijke materialen die de basis voor habitatontwikkeling vormen. De losse elementen worden aaneengeregen tot vloeiende lijnen. Het betreffen de volgende maatregelen:

- Steenbestorting, tot 20 meter vanaf de monding landinwaarts. In de monding van de geul worden op de oevers stortstenen geplaatst die de geulmonding moeten fixeren. De taluds zijn hier ca. 1:7 tot 1:8. Door in plaats van geotextiel voor een meer duurzame optie zoals klassieke zinkstukken te kiezen, wordt aan het antwoord op de duurzaamheidsopgave bijgedragen. Uiteindelijk geven rietgroei en wilgenopslag de ‘harde’ maatregel een natuurlijker uitstraling.
- Getrapte oevers, in eroderende buitenbochten. Hier wordt de bodem gefixeerd d.m.v. verankerde houten ‘traptreden’. Op de vlakke gedeeltes tussen de traptreden ontwikkelt zich vegetatie die erosie tegengaat. De houten constructie geeft de vegetatie een stabiel vertrekpunt en vergaat in de loop van de tijd waarna de vegetatie de stabiliserende functie overneemt. De getrapte oevers zorgen zo voor het optimale vertrekpunt voor een natuurlijke manier van erosiebestrijding.
- Schermen tussen palenrijen in de geulmonding. Het is van belang te voorkomen dat de geulmonding weg erodeert door de golfslag en de stroming als gevolg van waterstanddalingen door de binnenscheepvaart. De steenbestorting wordt hier tot een minimum beperkt door het plaatsen van schermenrijen in de geulmonding, waardoor de golfslag

wordt gebroken en stroming wordt gereduceerd tot circa 0,3 m/s. Deze schermen van palenrijen kunnen zorgen voor variatie in stroming en plaatselijke verlanding. Zo worden het ook ecologisch interessante plekken. Daarnaast kan de geulmonding door begroeiing en verlanding minder ‘hard’ worden en opgaan in de natuurlijke omgeving van de uiterwaarden.

De getijdengeul is een dynamisch element waarvan de grenzen niet in beton gegoten zijn. Erosie kan plaatsvinden aan de randen van de geul, die ervoor kan zorgen dat delen van het stroomdalgrasland en glanshaverhooiland eroderen. Op de kritische plekken in de buitenbochten van de geul zijn maatregelen getroffen zodat geen gevaar ontstaat voor de dijk aan de noordzijde en de Lekoever aan de zuidzijde. Beheer is een belangrijk onderdeel van het beschreven pakket aan maatregelen. Om een afgebakende ruimte voor ecologische en morfologische ontwikkeling te definiëren en daarbij duidelijkheid voor beheer te geven is een erosiesignaleringslijn van 13 meter en een limietlijn van 15 meter vanaf de waterlijn (bij een waterstand van NAP +1,37 m) vastgesteld. Zodra de erosielijn de signaleringslijn passeert moeten aanvullende maatregelen worden genomen om te voorkomen dat de oevererosie de limietlijn overschrijdt.

7.3 Grondwater

Het grondwatersysteem wordt sterk beïnvloed door de waterstanden in de Lek zoals is beschreven in paragraaf 2.2. Ingrepen in de uiterwaard kunnen effecten hebben op de weerstand tegen grondwaterstroming in de bodem. Dit kan ervoor zorgen dat de invloed van hogere waterstanden in de Lek, waarbij de uiterwaard overstroomt, verandert.

In het ontwerp zijn de getijdengeul en de poeltjes in de dijkvoetzone de elementen die van invloed zijn op de weerstand en daardoor op de grondwaterhuishouding en op het faalmechanisme piping. In beide planmaatregelen wordt de bodem vergraven waardoor de weerstand tegen grondwaterstroming afneemt. Uit een analyse naar het waterbezwaar door het aanleggen van de getijdengeul blijkt dat de invloed hiervan op de grondwaterstanden en de afvoercapaciteit van het oppervlaktewatersysteem in het achterland minimaal is. Voor de poeltjes geldt dat deze in hoofdzakelijk in een zandrug worden aangelegd waardoor de invloed op de weerstand zeer klein is. Daar waar klei wordt vergraven dient een kleilaag van 1 m in de bodem te worden aangebracht zodat de weerstand van de bodem gelijk blijft.

7.4 Natuur

De uiterwaard bestaat in de huidige situatie grotendeels uit agrarisch en recreatief gebruikt grasland met een deel natuurgericht beheer aan de westzijde en bij de bestaande kleiputten. De ontwikkeling in de uiterwaard draagt bij aan de invulling van de NNN-doelstelling en KRW-doelstellingen. De ontwikkeling van een bloemrijk dijktalud zorgt voor een biodiversiteit op de dijk (één van de duurzaamheidsdoelstellingen) Tegelijkertijd mogen bestaande waardevolle flora en fauna niet verstoort worden. Uitgebreid onderzoek is daarom uitgevoerd naar de aanwezigheid van jaarrond beschermde nestplaatsen langs de dijk en naar aanwezigheid van diverse soorten.

Vleermuizen

In de bomen aan de westkant, buiten het plangebied, zijn mogelijk verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig. Zolang verstoring tijdens de werkzaamheden wordt voorkomen, is er geen nader onderzoek of ontheffing in het kader van de Wnb noodzakelijk. Verstoring kan voorkomen worden door bijvoorbeeld het gebruik van lichtbronnen te beperken of aan te passen, de werkzaamheden uitsluitend overdag uit te voeren en hei-werkzaamheden niet in de directe omgeving van de potentiële verblijfplaatsen uit te voeren. Aanwezige lijnvormige elementen (zoals de dijk) vormen mogelijk een vliegroute. Onderzoek naar vliegroutes en foerageergebied is niet uitgevoerd. De potentiële vliegroutes en foerageergebied(en) dienen functioneel te blijven.

Heikikker

De heikikker is aangetroffen in één watergang in het plangebied. Buiten het plangebied is de heikikker aangetroffen in vier watergangen. De betreffende watergang binnen het gebied bleek later in het seizoen (23 mei 2019) volledig droog te staan.
De werkzaamheden kunnen leiden tot het verwonden en doden van individuen en het (tijdelijk) aantasten van land- en waterbiotoop. Negatieve effecten kunnen worden voorkomen door maatregelen te treffen. Doordat in de eindsituatie een geschiktere leefomgeving wordt gecreëerd voor de heikikker (herstel kleiputten), is er een positief effect op de heikikker.
De werkzaamheden leiden tot (tijdelijke) negatieve effecten waardoor voor de uitvoering van de werkzaamheden een ontheffing voor de Wnb noodzakelijk is.

7.5 Stikstof

De ontwikkeling van Salmsteke Ontkiemt leidt, in de aanlegfase, tot een kleine toename van stikstofdepositie in een aantal N2000-gebieden. De beoordeling

Soort	Resultaat	Effect van de ontwikkeling
Planten	Aanwezigheid van beschermde plantensoorten wordt uitgesloten	Geen negatief effect
Bever	Tijdens de verschillende veldbezoeken zijn geen sporen of waarnemingen van individuen gedaan. Op basis van het nader onderzoek kan worden vastgesteld dat het plangebied geen (essentiële) functie heeft voor bevers.	Geen negatief effect
Vleermuizen	aangetroffen holten in bomen zijn niet in gebruik bij vleermuizen. Tijdens de schemer/nachtbezoeken is een enkele foeragerende vleermuis waargenomen.	Geen verblijfplaatsen binnen het plangebied Uiterwaard, mogelijk verstoring van leefgebied en verblijfplaatsen gelegen aan de rand van de uiterwaard
Grote modder-kruiper	met eDNA-onderzoek is aangetoond dat de watergangen geen onderdeel uitmaken van het leefgebied van de grote modderkruiper	Geen negatief effect
Heikikker	heikikker is aanwezig in de bestaande kleiputten en in de waterpoel en watergang voorbij de west-grens van het plangebied. binnendijks is de heikikker aanwezig in watergangen bij lekdijk oost 6A.	Werkzaamheden hebben een negatief effect op het leefgebied Eindsituatie heeft (mogelijk) een positief effect op het leefgebied
Kamsalamander	met eDNA-onderzoek is aangetoond dat de watergangen geen onderdeel uitmaken van het leefgebied van de kamsalamander	Geen negatief effect
Rugstreeppad	met eDNA-onderzoek is aangetoond dat de watergangen geen onderdeel uitmaken van het leefgebied van de rugstreeppad, bovendien is geen kooractiviteit waargenomen.	Geen negatief effect
Rivierrombout	Op basis van het nader onderzoek kan worden vastgesteld dat het plangebied geen functie heeft voor de larve van rivierrombout, het voorkomen van zwervende volwassen exemplaren kan langs de rivier- en niet worden uitgesloten.	Geen negatief effect
Jaarrond bes-chermde nesten	Oeverzwaluwnest aangetroffen langs de oever van de Lek. Binnendijks diverse nestplaatsen voor buizerd, havik, ransuil en/of steenuil. Onderzoek nog niet afgerond	onderzoek nog niet afgerond

Fig. 7.1 - Effecten van de ontwikkeling op diverse soorten.

van deze stikstofdepositie is in ontwikkeling; na het wegvallen van de PAS dient in principe van elk project aangetoond te worden dat de depositie van stikstof niet leidt tot significante effecten.

Uit de berekeningsresultaten blijkt na het treffen van stikstof reducerende maatregelen (stikstofafvangers) dat de toename van de stikstofdepositie in een hexagoon met een naderende overbelasting maximaal 0,05 mol/ha/jaar bedraagt. In combinatie met de totale duur van het project van 2 jaar, kan mogelijk gebruik worden gemaakt van het (nog informele) standpunt over de kleine tijdelijke deposities, vooruitlopend op het in werking treden van een wijziging van het Besluit natuurbescherming op dit punt.
Uit contact met de provincie Utrecht (d.d. 2 februari 2021) is gebleken dat de provincie Utrecht de bestuurlijke afspraken over de kleine tijdelijke deposities volgt, waarbij wel de kanttekening wordt geplaatst dat het onzeker is of de bestuurlijke afspraken stand houden in een juridische procedure. Wanneer gebruik gemaakt wordt van de bestuurlijke afspraken over kleine tijdelijke deposities moet de gebruiksfase (de fase na de bouw) niet leiden tot een toename van de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden.

Een andere optie is het tijdelijk leasen van depositie van een agrarisch bedrijf. Veel agrarische bedrijven gebruiken hun natuurvergunning niet of niet altijd volledig, en deze ruimte mag worden ‘uitgeleend’ voor tijdelijke projecten. De provinciale beleidsregels bieden hiervoor de ruimte.

7.6 Archeologie

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek en aanbevelingen van de gemeente Lopik is een verkennend booronderzoek uitgevoerd op die delen waar (mogelijk) vergraven wordt. In de boringen zijn geen archeologische resten aangetoond. De middelhoge verwachting op het aantreffen van resten uit de Romeinse Tijd – Nieuwe Tijd kan daarom naar beneden worden bijgesteld.
Buitendijks bestaat de ondergrond uit beddingzand met daarop uiterwaardafzettingen, oeverafzettingen zijn niet aangetroffen. Er is hier geen sprake van een archeologisch relevant niveau. De kans op aantreffen van scheepswrakken is klein en beperkt zich tot de geulen.
Binnendijks zijn dijkdoorbraakafzettingen aanwezig, die zeer waarschijnlijk gerelateerd zijn aan doorbraken van de Lekdijk in 1573 en 1747-1751. Deze doorbraken hebben eventueel aanwezige archeologisch relevante niveaus verspoeld en geërodeerd. In theorie kunnen er resten worden aangetroffen van na deze doorbraken ter plaatse van historische bebouwing. Eventuele aanwijzingen hiervoor (zoals bewoningslagen) zijn echter niet aangetroffen.

De verwachting is dat de bodemingrepen binnen- en buitendijks uitgevoerd kunnen worden zonder risico op verstoring van archeologie in de bodem.

7.7 Milieuhygiënische bodemkwaliteit

Zowel binnen- als buitendijks is geen sterk verontreinigde grond aanwezig. Onderzoek naar aanwezigheid van PFAS en asbest is daarbij ook uitgevoerd. De waterbodem bij de uitstroom van de getijdengeul is wel sterk verontreinigd en dient afgevoerd te worden. Voor een groot deel van uit te voeren grondverzet of hergebruik van bouwstoffen zijn milieu hygiënische verklaringen beschikbaar. Gebruik van grond die vrijkomt in de uiterwaard is mogelijk voor zowel de binnendijkse als de buitendijkse versterkingen/ taludverbeteringen.

7.8 Hinder tijdens uitvoering

De overlast en hinder in de realisatiefase is grotendeels afhankelijk van de te gebruiken technieken en aanlegmethoden. Dat betekent dat voor het VO nog geen berekeningen zijn uitgevoerd voor geluid en luchtkwaliteit.

Aangezien de verticale pipingmaatregel een innovatieve techniek betreft, geldt voor het benodigde materieel eveneens dat deze momenteel nog ontwikkeld wordt. In de VO-fase is de minimale werkruimte voor dit materieel onderzocht. Zowel de verticale pipingmaatregel als de grondaanvullingen kunnen worden aangebracht met materieel dat een werkruimte beschikbaar heeft binnen de overeengekomen werkgrens van de dijkverbetering. Deze werkgrens wordt voor elk perceel langs het dijktraject in samenspraak met de perceeleigenaren vastgesteld in de grondverwervingsgesprekken. Voor locaties waar binnendijks beperkte ruimte beschikbaar is geldt een maximale werkstrook van 7 m vanaf de binnenteenlijn of vanaf de verticale pipingmaatregel (indien voorzien). Voor locaties waar binnendijkse voldoende ruimte aanwezig is (bijvoorbeeld in open gebied, zoals weiland) geldt een werkstrook van maximaal 10 m.

Voor de realisatie van de dijkverbetering nabij afritten wordt op locaties waar binnendijks beperkte ruimte beschikbaar is door de aanwezigheid van bomen de uitvoering zoveel mogelijk vanaf de kruin van de dijk uitgevoerd. Ter plaatse van de afritten worden tijdelijke opstelplaatsen voor het materieel gerealiseerd om de verticale piping maatregel aan te brengen. Deze opstelplaatsen betreffen een vlak werkplateau met een breedte van minimaal 7 m. Hiervoor dient het binnentalud tijdelijk afgegraven of juist aangevuld te worden. Daarmee wordt voorkomen dat binnendijks objecten verwijderd moeten worden en wordt eveneens een zo groot mogelijke afstand tot de bebouwing bereikt.

In de DO-fase wordt voor alle bebouwing langs het dijktraject het risico op het ontstaan van schade op voorhand onderzocht. De schadegevoeligheid van de bebouwing wordt bepaald op basis van de funderingswijze en de conditie van de bebouwing zelf, maar ook op basis van de voorgenomen dijkverbeteringsmaatregelen en de afstand tot de bebouwing. Afhankelijk van de risicoklasse waarin de bebouwing valt worden conform geldende richtlijnen de uitvoeringseisen voor de realisatiefase bepaald. Zo geldt bijvoorbeeld voor het aanbrengen van damwanden de eis om trillingen te beperken wanneer sprake is van een verhoogde verwachting op schade. Hetzelfde geldt ook voor de monitoring tijdens de uitvoering, zoals voorschriften voor het installeren van trillingsmeters en deformatiemetingen. Dankzij monitoring wordt tijdens de uitvoering gecontroleerd of binnen de grenswaarden wordt gewerkt en wordt tijdig bijgestuurd om schade te voorkomen. In de uiterwaarde komt een grote hoeveelheid grond vrij. Deze grond wordt waar mogelijk gebruikt in de dijkverbetering, zodat transportbewegingen in de omgeving zoveel mogelijk voorkomen worden. Het ontgraven van deze grond wordt uitgevoerd met materieel met een lage uitstoot.





8. Eigendom en beheer

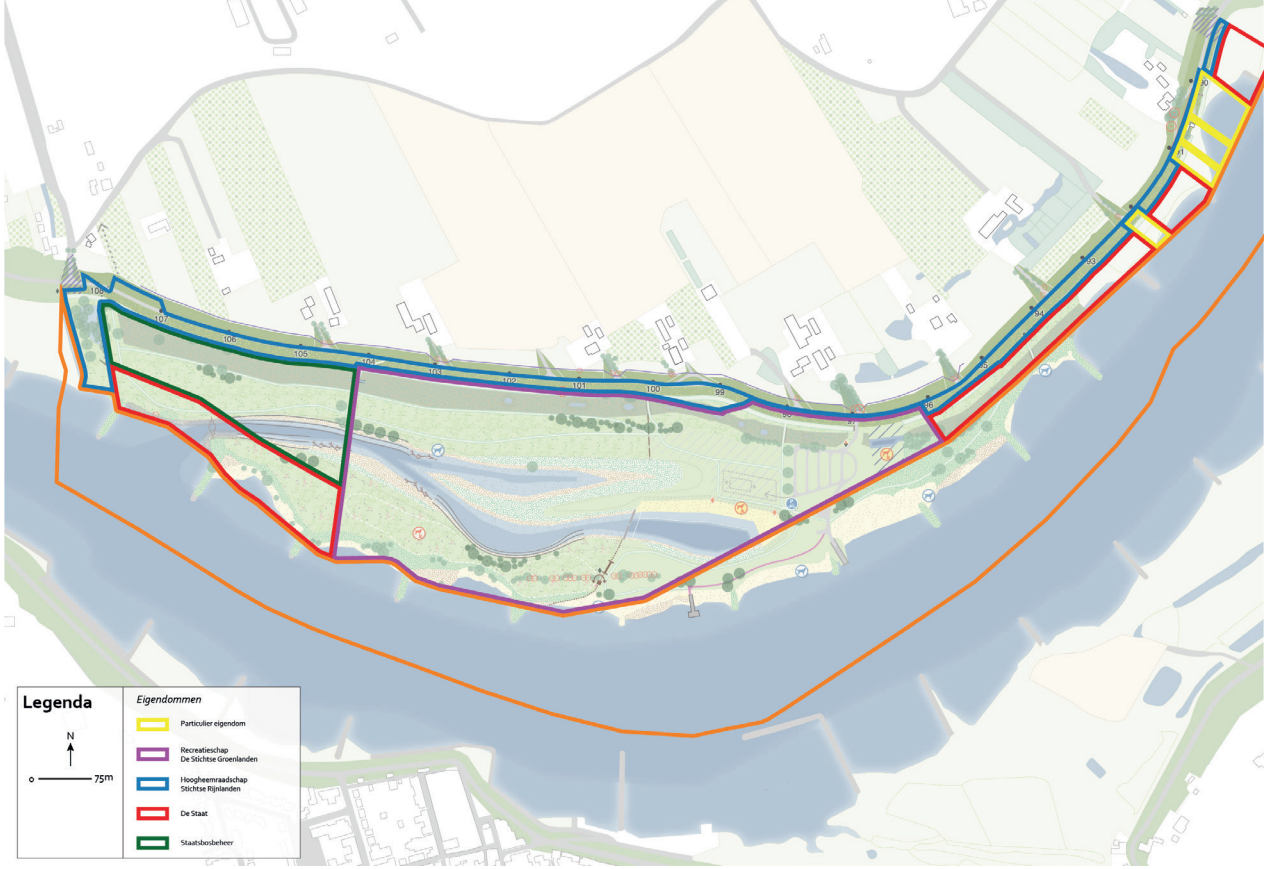


Fig. 8.1 - Kaart huidig eigendom.

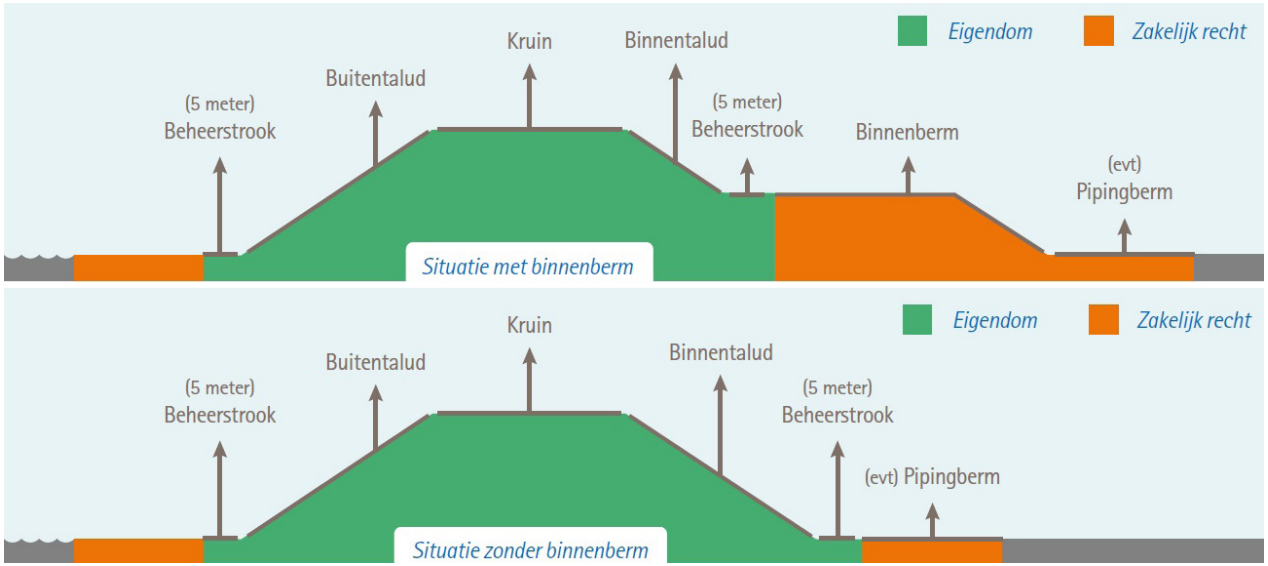


Fig. 8.2 - De dijk: principes grond in eigendom en zakelijk recht.

8. Eigendom en beheer

8.1 Eigendomskaart + toelichting

Voor de dijkzone wordt aangesloten bij de Strategienota grondverwerving van HDSR. Dat betekent dat de dijk inclusief de taluds en een beheerstrook in eigendom komen van HDSR. De grondverwervingsopgave aan de binnendijkse zijde vraagt om maatwerk omdat woningen plaatselijk zeer dicht op de dijk staan. Ten aanzien van medegebruik en onderhoud aan de binnenzijde van de dijk is op dit moment het uitgangspunt dat na grondverwerving de huidige binnendijkse percelen weer onderhouden en gebruikt kunnen worden door de huidige eigenaren of gebruikers. Dit betekent dat het binnentalud gebruikt en onderhouden kan worden zoals op dit moment het geval is binnen de regels van de Keur en Legger.
Het uitgangspunt is dat eigendom van de terreinen in de uiterwaard logisch aansluit op de verschillende functies. De terreindelen in de uiterwaard met een natuurfunctie (glanshaverhooiland, stroomdalgrasland en kleiputten) worden eigendom van Staatsbosbeheer.
De recreatieve delen (zwemgeul, ligweide met pleisterplaats en parkeermogelijkheden en de boothelling) zijn eigendom van het Recreatieschap Stichtse Groenlanden (SGL).
De getijdengeul wordt eigendom van RWS. De eigendomsgrens van de getijdengeul is gekoppeld aan de erosielimietlijn (op 15 meter van de waterlijn bij een waterstand van 1,37 m+NAP).

8.2 Beheerkaart + toelichting

Beheer uitgangspunten op hoofdlijnen
Het uitgangspunt is dat er geen beheer en onderhoudstermijn wordt uitgevraagd bij de aannemer. Direct na oplevering van het project worden de beherende organisaties of de particulieren als het, het binnentalud van de dijk betreft, verantwoordelijk voor het beheer. De enige uitzondering hierop is de monitoringstaak van de aannemer van de innovatieve toepassing aan de binnenzijde van de dijk aan de kant van de woningen.
Ten aanzien van het medegebruik en beheer aan de binnenzijde van de dijk is het uitgangspunt dat na grondverwerving de huidige binnendijkse percelen weer beheerd en onderhouden kunnen worden door de huidige eigenaren en/of gebruikers. Dit betekent dat het binnentalud gebruikt en onderhouden kan worden zoals op dit moment het geval is binnen de regels van de Keur en de Legger. HDSR is bereid meerjarige afspraken te maken over het voortgezet gebruik. Indien de particulier het niet zelf wil beheren en onderhouden dan neemt HDSR het beheer en onderhoud op zich.

Het onderliggende eigendom in de uiterwaarden is het belangrijkste vertrekpunt voor het beheer. De basis afspraak is dat de eigenaar van de grond ook verantwoordelijk is voor het beheer. De reden hiervoor is dat op deze wijze ook de benodigde financiële middelen kunnen worden geregeld voor het beheer binnen de verantwoordelijke organisaties.

Hierbij is het wel van belang dat er onderling afspraken worden gemaakt over die objecten die zich niet alleen op ondergrond van SGL en/of bijvoorbeeld Staatsbosbeheer bevinden. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de wandelpaden die worden uitgemaaid, prullenbakken en opgaande beplanting. De betrokken partijen hebben hierover afgesproken dat gestreefd moet worden naar een eenduidige uitstraling en dat maaibeleid wat betreft frequentie en de momenten van maaien op elkaar afgestemd moet worden.

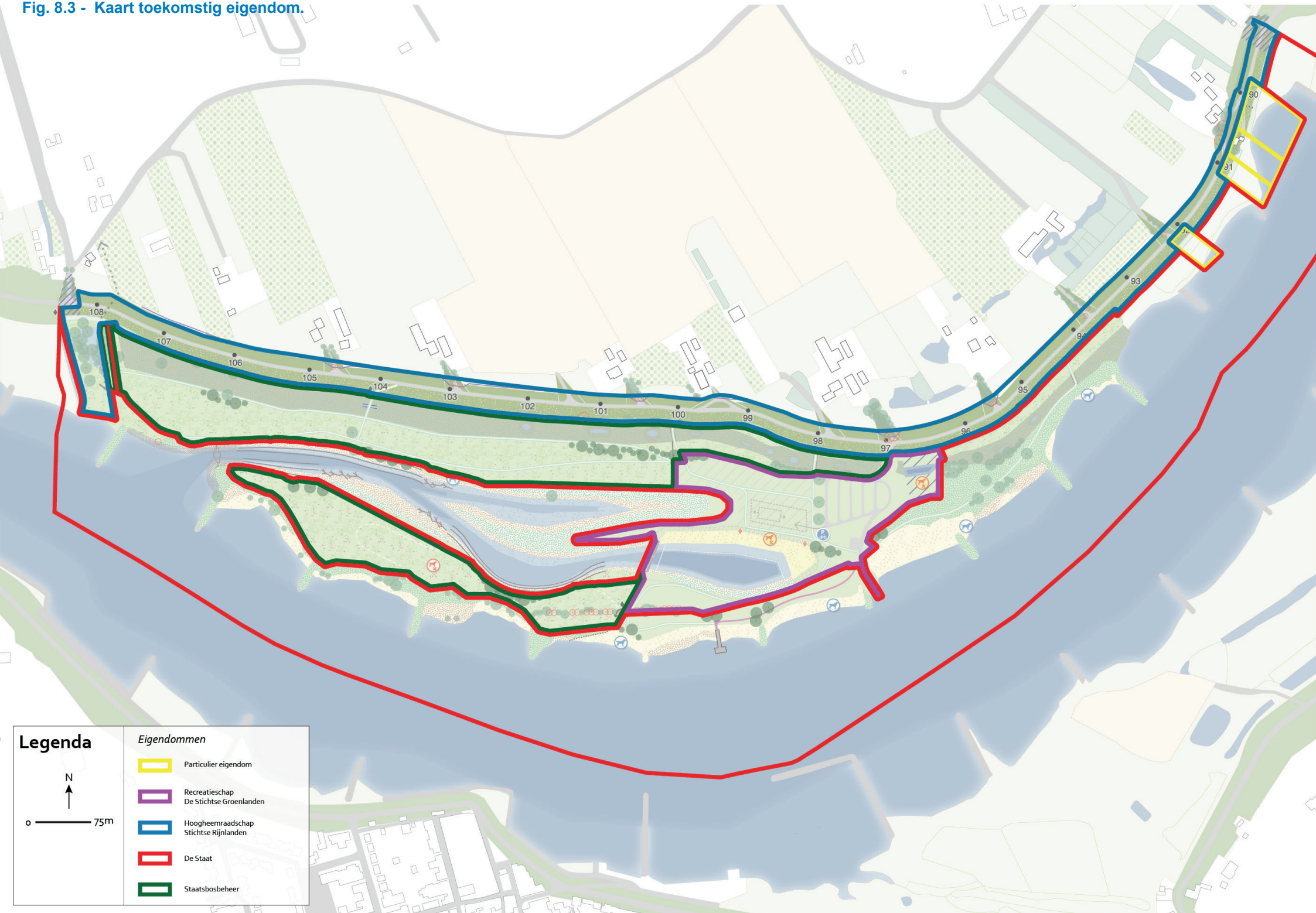
Een ander belangrijk uitganspunt die alle beheerders hebben uitgesproken is dat ‘het belang’ bepalend is wie het beheer uitvoert. Een kenmerkend voorbeeld hiervan is het object dat zorgt voor de waterverversing van de zwemgeul. Dit object ligt op de grens tussen Rijkswaterstaat en SGL. SGL is echter de partij die belang heeft bij de verversing van de zwemgeul en om deze reden is de houten dam ondergebracht bij SGL.

Tot slot wordt nog gekeken om versnippering van beheer te voorkomen en als aan elkaar grenzende grondeigenaren dit vooraf afspreken tot hoever het beheer en onderhoud wordt uitgevoerd door een bepaalde partij. Het voorbeeld hiervan is de intentie dat Staatsbosbeheer het rietgors langs de KRW geul gaat onderhouden tegen een vergoeding van Rijkswaterstaat. Op deze wijze kan Staatsbosbeheer het droge beheer uitvoeren en Rijkswaterstaat het natte beheer.

Te beheren objecten
Op basis van het toekomstige eigendom en bovenstaande uitgangspunten zijn de beheerders tot de onderstaande verdeling gekomen van de objecten in de uiterwaard.

HDSR:
- Buitentalud;
- bestaande niet verharde op/afrit;
- beheerstrook/onderhoud pad (5 meter vanuit de teen van de dijk).

Fig. 8.3 - Kaart toekomstig eigendom.



Staatsbosbeheer:
- Dijkvoetzone met inbegrip van kleiputten
- Oude rivierduin: glanshaverhooiland en stroomdalgrasland
- Hek/overstap of poortje naar oude rivierduin: markering niet toegestaan voor honden
- Zomerpolder: glashaverhooiland
- Opgaande beplanting op eigendom Staatsbosbeheer
- Wandelpaden op eigendom Staatsbosbeheer
- Rietgors

SGL
- Bestaande op/afrit verhard
- Parkeerplaatsen
- Recreatieterp
- Ligweide
- Opgaande beplanting op eigendom Staatsbosbeheer
- Wandelpaden op eigendom Staatsbosbeheer
- Boothelling
- Verhard wegoppervlak richting en ten behoeve van de boothelling
- Pad richting het voet veer
- Zwemplas: talud noordzijde, bodem bescherming en op diepte houden zwemplas, ballenlijn, plaatsen en onderhouden van de houtenschotten
- Openbare toiletvoorziening
- Strand
- Nutsvoorzieningen

RWS
- KRW geul: met vertrekpunt signalering- en interventiewaarde
- Instroomopening: steen bestorting en wiepenschermen (geulmonding)
- Overige oever bescherming (stortsteen)
- Rivierhout
- Taluds geul waaronder trapoevers
- Kribben en kribvakken

Lopik
- Asfalt laag op de Lekdijk oost
- Bermen
- Veilige stopplekken
- Eventueel aanwezig berm meubilair (m.u.v. dijkpalen)

Toezicht
Met verschillende grondeigenaren in de uiterwaard ligt het toezicht ook bij meerdere partijen. Regels/handhaving, bebording en uitstraling moeten goed op elkaar worden afgestemd (niet alle partijen een ander type bord maar wel met respect voor ieders huisstijl). SGL kent een verordening in geval van handhaving, SBB doet dit eventueel op basis van artikel 4.61.

Beheer en onderhoudsplan
In de huidige fase wordt het definitieve beheer- en onderhoudsplan opgesteld.

De intentie is uitgesproken om afrasteringen, die het beheer en onderhoud in de weg zitten, zoveel mogelijk te voorkomen. Wel dient nog nader uitgewerkt te worden op welke wijze met inrichtingsmaatregelen het crossen van de dijk naar de uiterwaard voorkomen kan worden. Voor het maaibeheer, opgaande beplanting en bebording dienen voor een eenduidig beeld afspraken te worden gemaakt. Met het maaibeheer dient uiteraard rekening te worden gehouden met het broed-, het hoogwater- en ook het recreatieseizoen.

Op het moment dat een partij onderhoud verricht op gronden van een andere eigenaar dan dienen hierover afspraken, inclusief een eventuele financiële vergoeding, schriftelijk te worden vastgelegd.

In het beheer- en onderhoudsplan worden de aspecten nader uitgewerkt conform de drie vormen van onderhoud: vegetatiebeheer, sedimentbeheer en objectbeheer. Een aantal aspecten die in het beheer- en onderhoudsplan naar voren komen:
- De KRW-geul kent een signalering- en limietwaarde. De erosielimietlijn is vastgesteld op 15 meter vanaf de insteeklijn van het talud. De signaleringslijn ligt op 13 meter.
- Het onderhoud van objecten zoals de constructie bij de monding, rivierhout in de nevengeul en de schotten bij de zwemplas ligt bij RWS
- Met SBB worden afspraken gemaakt over het ontwikkelen van stroomdalgrasland en de rietzone langs de KRW-geul, en het onderhoud van de aanwezige struinpaden
- SGL heeft een onderhoudsverplichting in het kader van de rivierverruiming waardoor de horeca mogelijk is. Expliciet wordt vastgelegd wat deze onderhoudsplicht precies inhoudt. Dit betreft onder andere het onderhouden van wandelpaden, het opruimen van zwerfafval en het maaien van de lig- en speelweide.
- Afspraken worden gemaakt over het op diepte houden van de zwemplas wordt gerelateerd in relatie tot de KRW- en zwemwaterfunctie. Dit wordt vastgelegd aan de hand van een interventiewaarde (diepte, doorstroomoppervlak en meestroomfrequentie)

Colofon en bronvermelding

Colofon

Het integraal ontwerp voor de dijkverbetering en de herinrichting van de uiterwaard van Salmsteke is gemaakt door Lievense | WSP en Strootman Landschapsarchitecten onder een gemeenschappelijk opdrachtgeverschap van het Recreatieschap Stichtse Groenlanden (SGL), Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR), Rijkswaterstaat (RWS), de provincie Utrecht (PU) en Staatsbosbeheer (SBB).

Bronvermelding

» *Kostennota VO (incl. SSK-raming); mei 2020*
» *Verleggingsplan kabels en leidingen; mei 2020*
» *MER (deel 1 en 2) voor VO. Datum; mei 2020*
» *Technisch Rapport Uiterwaard Salmsteke, planuitwerking. Opdrachtgever: Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden. Datum: 18 mei 2020*
» *Technisch Rapport Dijk Salmsteke, planuitwerking. Opdrachtgever: Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden. Datum: 20 april 2020*
» *Rivierkundige beoordeling – RBK 5.0, planuitwerking Salmsteke Uiterwaard. Opdrachtgever: Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden. Datum: 12 mei 2020*
» *Waterbezwaar 'Salmsteke'. Opdrachtgever: Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden. Datum: 24 mei 2020*
» *Ontwerpbesluit dijkpaal 91-95. Datum: 14 april 2020*
» *Ontwerpbesluit verticale pipingmaatregel dijk west. Datum: 14 april 2020*
» *Ontwerpbesluit maatregelen oostgrens tot Veerhuis. Datum: 14 april 2020*
» *Ontwerpbesluit oprit uiterwaard. Datum: 14 april 2020*
» *Ontwerpbesluit kleilaag buitentalud. Datum: 14 april 2020*
» *Ontwerpbesluit polsstokbak. Datum: 2 april 2020*
» *Ontwerpbesluit dijkvoetzone. Datum: 2 april 2020*
» *Ontwerpbesluit KRW geul. Datum: 2 april 2020*
» *Ontwerpbesluit glanshaverhooiland / stroomdalgrasland. Datum: 2 april 2020*
» *Ontwerpbesluit zwemplas. Datum: 2 april 2020*
» *Ontwerpbesluit pleisterplaats. Datum: 2 april 2020*
» *Ontwerpbesluit parkeren. Datum: 2 april 2020*
» *Ontwerpbesluit routestructuur. Datum: 2 april 2020*
» *Factsheet Beslisboom Piping. Waterschap Rivierenland, Datum: 2017*
» *Nota van Uitgangspunten Uiterwaard Salmsteke. Datum: 1 november 2019*
» *Gebiedsontwikkeling Uiterwaard Salmsteke. Datum: nota voorkeursalternatief. Datum april 2019*
» *Nota voorkeursalternatief Sterke Lekdijk Salmsteke. Datum: 4 april 2019*
» *Second Opinion Verkeersontsluiting, Goudappel-Coffeng. Datum: juni 2019*
» *Visie mobiliteit en recreatie Sterke Lekdijk. RHDHV, Datum: 2020*
» *Ruimtelijk Kwaliteitskader. Terra Incognita, Datum: 2015*
» *Verleggingsplan dijkversterking Salmsteke voor kabels en leidingen, HDSR, 24 juni 2020*


108
107
106
105
104
103
102

Bijlage: Plankaart in het groot



Dijk & uiterwaard

Polsstokbak

Verhard (weg)oppervlak

Fietspad: halfverharding

Wandelpad: gemaaid gras

Opgaande beplanting: verwijderen t.b.v. uitvoering

Opgaande beplanting: bestaand

Opgaande beplanting: nieuw

Effluentleiding

Dijk

Veerhuis - Oostgrens: Stabiliteitsberm

Binnentalud inclusief herstellen binnentalud tot 1:3

Buitentalud inclusief herstellen buitentalud tot 1:3

Verticale innovatieve pipingmaatregel, maatwerk bij opritten

Dijktrappen bij Veerhuis richting dijkvoetpad

Veerhuis: Kistdam

Maatwerk overgangszone

Recreatie en honden

Zoeklocatie pleisterplaats en toiletgebouw SGL, grondniveau ophogen naar overstromingsfrequentie 1/20 jaar.

Struingebied: hekje met overstap en poort voor grote grazers.

Mogelijkheid hond in water

Strand, route langs strand, polsstokbak: 's-zomers niet toegankelijk voor honden

Struingebied: jaarrond niet toegankelijk voor honden

Infoborden:
SGL

SBB

SGL+SBB

Indeling recreatieterp

Terp: recreatieterrein / parkeren

Terp: polsstokvereniging

Terp: verkeer en parkeren

Terp: lig en speelweiden

Pleisterplaats bereikbaar via parkeerterrein (grasbetonstrook)

Fietsparkeerplaatsen

Overgang terp naar glanshaverhooiland: beschermen met houten stammen

Boothelling met keerplek (5m breed) en extra trailerparkeerplaatsen

Voetveer, huidige locatie

Natuur- en zwemgeul

Getijdengeul:
Water bij peil -0,9m NAP

Getijdengeul:
Water bij peil -0,4m NAP

Getijdengeul: slikplaat, droogvallend bij eb +0,8m NAP

Rietgors: 0,8-1,4m NAP

Zandige rivieroever

Strand zwemgeul

Ballenlijn: indicatie 1,5m zwemwater + bescherming overstort.

Dode bomen in geul

Verspringende houten dwarsschotten in geulmonding tegen golfslag

Stortstenen bij ingang KRW-geul, als een vloeiende lijn.

Getrapte oeverbescherming KRW-geul

Houten schot zwemgeul
(onbegaanbaar, onderkant op -0,5m NAP)

Natuur op land

Kleiputten met ondiepe poeltjes van ca. 20x15m

Duiker als verbinding westelijke en oostelijke kleiputten

Ruigte en dynamische oeverzone Lek

Oeverwal zuidkant KRW-geul: Glanshaverhooiland/ stroomdalgrasland

Zomerpolder: Glanshaverhooiland


90
91
92
93
94
95

Bijlage A2

Nota Ontwerpuitgangspunten, Verkenningsfase Salmsteke – Sterke Lekdijk

Opdrachtgever

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Nota Ontwerpuitgangspunten

Verkenningsfase Salmsteke – Sterke Lekdijk

LievenseCSO Milieu B.V.

CORRESPONDENTIEADRES
Postbus 2
3980 CA Bunnik

BEZOEKADRES
Regulierenring 6
3980 LB Bunnik

TELEFOON
+31 (0)88 91 020 00

E-MAIL
info@LievenseCSO.com

INTERNET
LievenseCSO.com

Docnr: WAB003344-R-002
Revisie: 3
Datum: 4 juni 2018

Autorisatie

Docnr: WAB003344-R-002	Datum: 04-06-2018
Opgesteld: A. Broere T. van Cuijck L. Dam D. van Zandvoort R. van der Togt	Paraaf 
Geverifieerd: B. de Groot	Paraaf 
Vrijgegeven: P. Karssemeijer	Paraaf 

Documenthistorie

Rev.	Datum	Opmerking/reden wijziging
0j	23-02-2018	Tussenversie in concept incl. geotechnische uitgangspunten en gewijzigde structuur
1a	30-03-2018	Eerste versie, review op versie 0j verwerkt
2	25-04-2018	Tweede versie, review verwerkt
3	04-06-2018	Definitief, review verwerkt

Inhoudsopgave

1 Inleiding 1
1.1 Nota Ontwerpuitgangspunten 1
1.2 Samenhang rapportages Salmsteke 1
2 Projectbeschrijving 4
2.1 Programma Sterke Lekdijk 4
2.2 Projectbeschrijving Salmsteke 5
2.3 Integraal voorkeursalternatief 6
3 Ontwerpopgave 9
4 Algemene uitgangspunten 10
4.1 Overstromingskans norm 10
4.2 Ontwerpinstrumentarium 10
4.3 Ontwerplevensduur 10
4.4 Faalkansruimte en faalkanseisen op doorsnedeniveau 11
4.5 Kritiek overslagdebiet 11
4.6 Hydraulische randvoorwaarden 11
4.7 Polderpeilen 14
4.8 Autonome bodemdaling 15
4.9 Belastingcombinaties BGT / UGT 16
5 Geotechniek 17
5.1 Beschikbaar grondonderzoek 17
5.2 Karakterisering ondergrond 17
5.3 Geotechnische parameters piping 18
5.4 Geotechnische parameters macrostabiliteit 19
6 Schematiseren dijk en ondergrond 21
6.1 Vakindeling 21
6.2 Schematisering maatgevende grondopbouw macrostabiliteit 23
7 Schematisatie waterspanningen 25
7.1 Freatische lijn in ontwerpsituaties 25
7.2 Stijghoogte watervoerend pakket 26
7.3 Indringingslengte 26
8 Hoogte 27
8.1 Faalkanseis op doorsnedeniveau 27
8.2 Bestaande kruinhoogte 27
8.3 Waterstanden bij normfrequentie 28
8.4 Benodigde kruinhoogte 28

9 Piping 29
9.1 Rekenregel 29
9.2 Faalkanseis op doorsnedeniveau 29
9.3 Schematiseringsfactor 29
9.4 Maximaal verval voor piping 29
9.5 Intredelijn 29
10 Macrostabiliteit 31
10.1 Rekenregels en rekenmodel 31
10.2 Faalkanseis op doorsnedeniveau 31
10.3 Stabiliteitsfactor 32
10.4 Stabiliteitsfactor 34
10.5 Opbarsten 35
11 Bekleding 36
11.1 Toepassingsvoorwaarden grasbekleding kruin en binnentalud 36
11.2 Rekenmodel grasbekleding buitentalud 36
11.3 Erosiebestendigheid klei buitentalud 36
11.4 Faalkanseis op doorsnedeniveau 36
12 Technische bouwstenen 37
13 Omgevingsbelangen 40
13.1 Stakeholderanalyse 40
13.2 Wensen 43
13.3 Zorgen 43
13.4 Uitgangspunten grondverwerving 44
13.5 Meekoppelkansen 44
14 Conditionering 47
14.1 Ecologie 47
14.2 Bodem 49
14.3 Archeologie 50
14.4 Cultuurhistorische en landschappelijke waarden 51
14.5 Kabels en leidingen 51
15 Ruimtelijk kwaliteitskader 53
15.1 Ruimtelijk ontwerp 53
15.2 De dijk: profiel en tracering 53
15.3 Aansluiting op het omliggende landschap 60
16 Technische en ruimtelijke inpassing 66
16.1 Opgaven landschap 66
16.2 Opgaven dijkveiligheid 67
16.3 Bouwstenen gekoppeld aan de opgave 67
16.4 Knelpunten en kansen dijkveiligheidsopgave en landschap 70
17 Duurzaamheidsambities 71
17.1 Omgevingswijzer 71

17.2 Ambitieweb 72
18 Innovatie 75
18.1 Innovaties voor STPH 75
18.2 Innovaties voor STBI en STBU 75
18.3 Innovaties voor GEBU en GEKB 76
18.4 Innovatieve meet- en rekentechnieken 76
19 Beoordelingskader 77
20 Referenties 79

Bijlagen

Bijlage 1 Afleiding sterkte-parameters
Bijlage 2 Bepaling grensspanning
Bijlage 3 Cultuurhistorie Salmsteke
Bijlage 4 Ecologie
Bijlage 5 Grondonderzoek
Bijlage 6 Geometrie vakindeling
Bijlage 7 CPT-Tool
Bijlage 8 Grensspanningen
Bijlage 9 Waterspanningen ontwerp
Bijlage 10 Archeologische verwachtingenkaart
Bijlage 11 Monumenten
Bijlage 12 Duurzaamheidsambities

1 Inleiding

In dit document worden de ontwerpuitgangspunten beschreven die gebruikt worden voor het ontwikkelen van het voorkeursalternatief in de Verkenning Salmsteke. Verkenning Salmsteke is onderdeel van het overkoepelende project Sterke Lekdijk, waarbij 55 kilometer dijk wordt versterkt om te voldoen aan de nieuwe normering. De totale dijkversterking is naar verwachting gerealiseerd in 2029.

Als één van de eerste deelprojecten is gekozen voor het dijktraject vanaf de Rolafweg Zuid te Lopik tot de bebouwde kom van Jaarsveld (deelproject Salmsteke). Dit deelproject wordt met voorrang uitgevoerd om aan te sluiten op de gebiedsontwikkeling in de uiterwaard van recreatiegebied Salmsteke. Naar verwachting wordt de verkenning afgerond in het eerste kwartaal van 2019[1]. Hierna volgt besluitvorming en realisatie tot en met 2023.

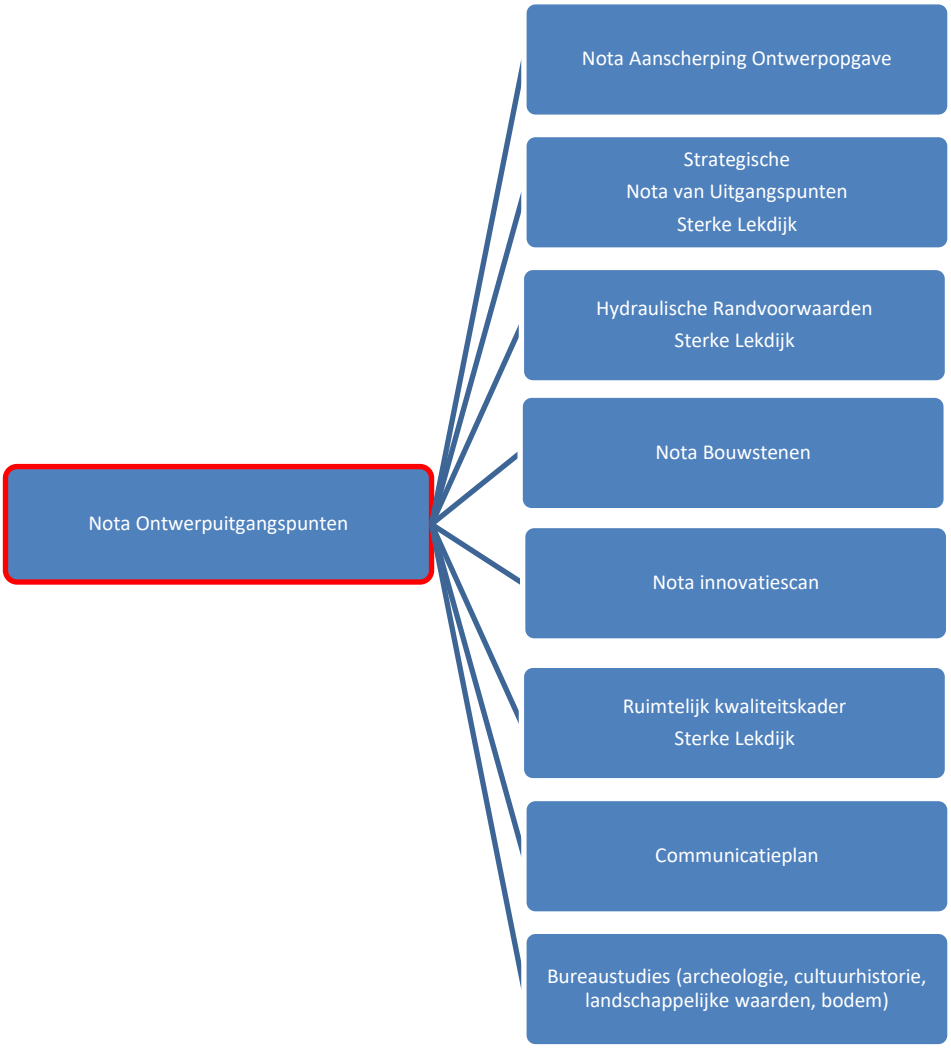
1.1 Nota Ontwerpuitgangspunten

Doel van deze nota is om alle uitgangspunten vanuit technisch onderzoek, omgevingsanalyse en ruimtelijk kwaliteitskader vast te leggen welke van toepassing zijn op het ontwerp ten behoeve van de verkenningsfase voor project Salmsteke. Deze uitgangspunten zullen centraal staan bij het ontwerpproces.

1.2 Samenhang rapportages Salmsteke

Aan de voorliggende Nota Ontwerpuitgangspunten liggen meerdere documenten ten grondslag zie Figuur 1-1. Deze documenten dienen ter ondersteuning en zijn in meer detail uitgewerkt specifiek voor Salmsteke of de totale Sterke Lekdijk. De resultaten en conclusies uit onderliggende nota's zijn in de Nota Ontwerpuitgangspunten opgenomen. Gedetailleerde uitwerkingen of (technische) afleidingen worden zoveel mogelijk buiten de Nota Uitgangspunten gehouden, in de tekst wordt hiernaar verwezen. Dit kunnen ook verwijzingen zijn naar documenten buiten het project, bijvoorbeeld het Ontwerpinstrumentarium OI2014, ontwerphandreikingen of werkwijzers. De volledige referentielijst is opgenomen in hoofdstuk 20.

[1] Deterministisch: 27/5/2019 en Probabilistisch: 16/9/2019



Figuur 1-1: Samenhang rapportages Salmsteke

Deel I: Projectbeschrijving

2 Projectbeschrijving

2.1 Programma Sterke Lekdijk

Onder de noemer Sterke Lekdijk werkt Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (hierna: HDSR) aan het versterken van de Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven (Figuur 2-1). De Lekdijk, in beheer en onderhoud van HDSR, strekt zich uit langs de noordelijke oever van de Lek en Nederrijn van Schoonhoven tot Amerongen over een lengte van 55 kilometer. De dijk is bijna 1000 jaar oud en beschermt een groot deel van Midden- en West-Nederland tegen hoge waterstanden in de Lek en Nederrijn. HDSR heeft de taak om de dijk aan de nieuwe normering van de Waterwet te laten voldoen.

Het programma Sterke Lekdijk is onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma en is verdeeld in zeven deelprojecten van oost naar west (Figuur 2-1):

1. Amerongen – Wijk bij Duurstede
2. Irenesluizen – Culemborgse Veer
3. Culemborgse Veer – Beatrixsluis
4. Vreeswijk – Klaphek
5. Klaphek – Jaarsveld
6. Salmsteke
7. Salmsteke – Schoonhoven

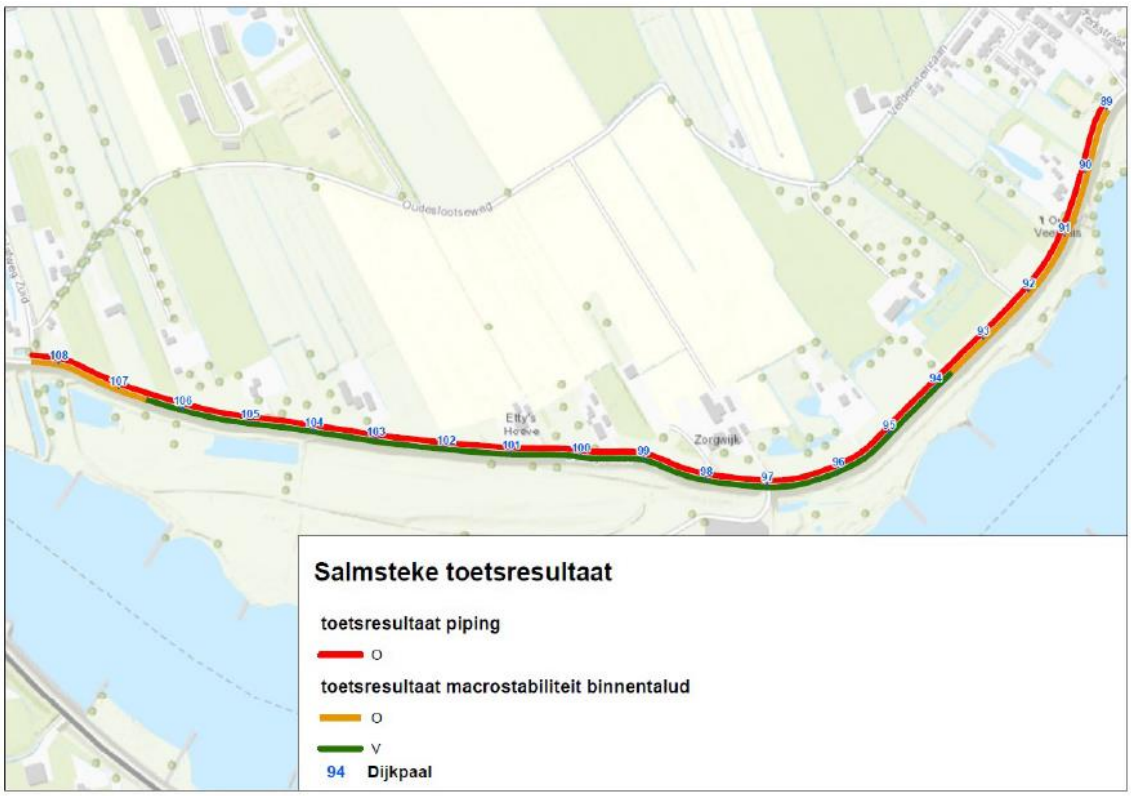


Figuur 2-1: Locatie Lekdijk met deelproject Salmsteke

De projecten worden beheerst conform de Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT) werkwijze. Deze werkwijze beslaat drie afzonderlijke fasen: Verkenningsfase, planuitwerkingsfase en realisatiefase.

2.2 Projectbeschrijving Salmsteke

Het deeltraject Salmsteke betreft een dijkvak van 2,0 kilometer, dat loopt van Lopik (Rolafweg Zuid) tot aan de dorpskern van Jaarsveld (Figuur 2-2).



Figuur 2-2: Ligging dijktraject Salmsteke en toetsresultaat

Voorafgaand aan de verkenning Salmsteke is binnen het project POV Dijkversterking Centraal Holland onderzocht welk deel van de primaire waterkering langs de Nederrijn en Lek versterkt moet worden [3].Vervolgens is in 2017 binnen het project Dijkversterking Centraal Holland een aanvulling op deze veiligheidsanalyse uitgevoerd [8]. Op basis van de uitgevoerde veiligheidsanalyse in [3] en [8] is de veiligheidsopgave voor deeltraject Salmsteke (Figuur 2-3):

- Het hele dijkvak van 2 km (dp89 – dp108) is afgekeurd op piping met kwelweglengtetekorten variërend van 15 tot 114 m.
- Daarnaast is de dijk afgekeurd op macrostabiliteit binnenwaarts aan de uiterste westzijde en vanaf dijkpaal 94 aan de oostzijde van het projectgebied. Dit betreft een totale lengte van 0,7 km.

- De hoogte van de kering is beoordeeld als voldoende met een kleine marge op de kruinhoogte (0,16 – 0,34 m). Hierbij is beoordeeld voor het jaar 2023. Ook op basis van de bodemdaling is er geen hoogteopgave.

De gronden rondom de dijk zijn in eigendom van Recreatieschap Stichtse Groenlanden, Staatsbosbeheer en particulieren en bedrijven aan de dijk. Aan de dijk staan enkele boerderijen en woningen met op- en afritten vanaf de dijk. De uiterwaarden worden als recreatiegebied gebruikt door de omgeving.

Om aan te sluiten op de gebiedsontwikkeling in de uiterwaard van recreatiegebied Salmsteke wordt het deeltraject Salmsteke met voorrang uitgevoerd. Voor het recreatiegebied zijn plannen om een getijdegeul aan te leggen vanuit de Kader Richtlijn Water (KRW) van Rijkswaterstaat Oost Nederland (RWS ON) en het recreatiegebied Salmsteke van het Recreatieschap Stichtse Groenlanden (RSG) opnieuw in te richten. Vanuit provincie Utrecht en staatsbosbeheer leeft de wens natuurontwikkeling te realiseren volgens de Natura 2000 doelen en het Nationaal natuur Netwerk. De waterveiligheidsopgave voor de dijk wordt dan gecombineerd met de KRW-opgave, natuuropgave en de herinrichtingsopgave in het recreatiegebied. Hiervoor is een Samenwerkingsovereenkomst tussen HDSR, Rijkswaterstaat, Provincie Utrecht en Recreatieschap Stichtse Groenlanden getekend. Het voornemen is om direct aansluitend aan de vaststelling van het VKA gezamenlijk de planstudiefase te doorlopen.

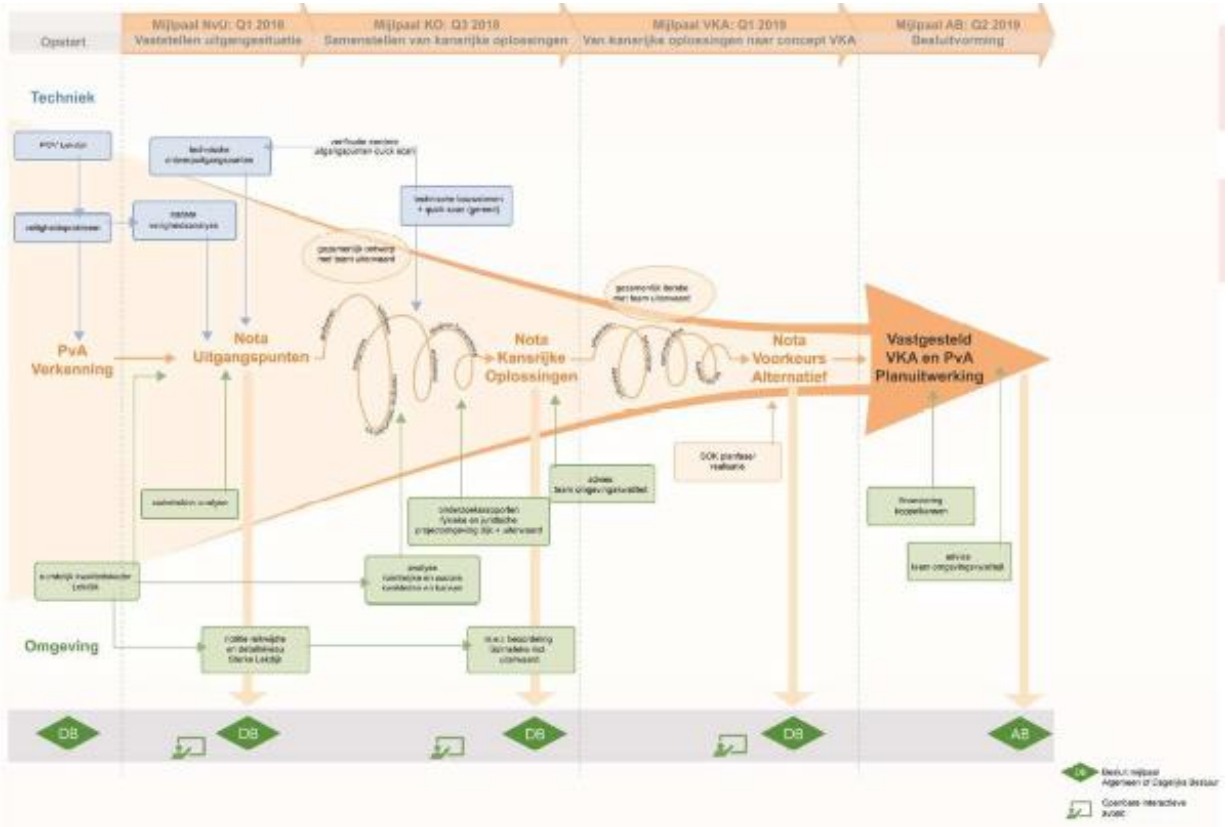
2.3 Integraal voorkeursalternatief

Voor Verkenning dijkversterking Salmsteke wordt in dit stadium de verkenningsfase uitgewerkt met mogelijke oplossingen, selectie van kansrijke alternatieven en het voorkeursalternatief. Gelijktijdig wordt voor de uiterwaard Salmsteke ook een voorkeursalternatief opgesteld. Het ontwerpproces is ingericht met afstemming tussen de beide ontwerpprocessen. Het doel is om een breed gedragen integraal voorkeursalternatief Salmsteke op te stellen. In Figuur 2-3 is het ontwerpproces schematisch weergegeven.

Het ontwerpproces in de verkenningsfase is in vier deelfases te verdeeld:

- Vaststellen uitgangssituatie;
- Samentellen van kansrijke oplossingen;
- Van kansrijke oplossingen naar concept voorkeursalternatief (VKA);
- Besluitvorming.

Van fase 1 t/m 4 vindt trechtering plaats met een aantal beslisdocumenten. Deze belisdocumenten worden gevoed vanuit technisch onderzoek (weergegeven in blauw) en omgeving (weergegeven in groen).



Figuur 2-3: Integraal ontwerpproces (bron: Plan van Aanpak verkenningsfase dijkversterking Salmsteke (HDSR, 2017).

Deel II: Ontwerpopgave en technische uitgangspunten

3 Ontwerpopgave

Er zijn meerdere aanscherpingen uitgevoerd op semi-kwantitatief en kwalitatief niveau (onderzoek 2015 [6], 2017 [8] en binnen het huidige project). Binnen de huidige verkenning is een rekenkundige onderbouwing, op basis van vigerende ontwerp- en toetsregels, rekentechnieken en bijbehorende nieuwe schematisaties, parallel aan het opstellen van dit uitgangspuntendocument uitgevoerd. De resultaten zijn beschreven in de Nota Aanscherping Ontwerpopgave [26] en hieronder samengevat. De opgave is in beeld gebracht in de figuren in hoofdstuk 16.

- Hoogte (GEKB): Voor traject Salmsteke is sprake van een zeer beperkte hoogteopgave. De grootte van deze hoogteopgave hangt af van het toelaatbare overslagdebiet dat gekozen wordt. Binnen Salmsteke wordt een overslagdebiet gehanteerd van 5 l/s/m. Bij een overslagdebiet van 5 l/s/m geldt voor ongeveer 400 m van het traject een hoogteopgave (dijkpaal 91 t/m 94).

- Piping (STPH): Het dijktraject is opgedeeld in 3 secties en voor elk sectie is een representatief profiel doorgerekend. Voor de zone van de oostgrens tot dijkpaal 107,5 geldt een pipingopgave. De zone van dijkpaal 107,5 tot de westgrens voldoet.

- Macrostabiliteit binnenwaarts (STBI): Voor delen van het traject geldt een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts. Deze opgave is er vanaf de oostelijke projectgrens tot circa dijkpaal 97 en ten westen van dijkpaal 107,5. Hier is de stabiliteit ruimschoots onder het vereiste veiligheidsniveau. In deze zones bevindt zich een dikke deklaag van slappe klei- en veenlagen. Van circa dijkpaal 97 tot 107,5 is de stabiliteit voldoende.

- Macrostabiliteit binnenwaarts (STBU): Voor het gehele traject Salmsteke is er een ontwerpopgave voor macrostabiliteit buitenwaarts.

- Bekleding gras (GEBU): Voor het gehele traject is er een ontwerpopgave voor de grasbekleding op het buitentalud. Hier kan de aanwezige grasmat de berekende golfhoogten niet weerstaan.

- Niet waterkerende objecten (NWO): Er is een ontwerpopgave voor de NWO's (2 gebouwen en 1 boom) die in de derde toetsronde 'onvoldoende' scoorden. NWO's die in de derde toetsronde 'voldoende' of 'goed' scoren, dienen opnieuw beoordeeld te worden. Dit is nu niet gedaan omdat dit niet bepalend is voor het ruimtebeslag.

Dit is voldoende voor de huidige fase, overige faalmechanismen zijn niet relevant voor het ruimtebeslag.

4 Algemene uitgangspunten

4.1 Overstromingskans norm

Locatie Salmsteke van de Sterke Lekdijk maakt onderdeel uit van dijktraject 15-1 dat loopt van Schoonhoven tot de Beatrixsluizen bij Nieuwegein. In de nieuwe Waterwet uit 2017 is voor dit dijktraject een overstromingskans norm vastgesteld. Deze norm bestaat uit twee waarden: een signaleringswaarde en een maximaal toelaatbare kans. In Tabel 4-1 zijn de overstromingskans normen voor dit dijktraject gegeven.

Tabel 4-1: overstromingskans normen voor traject 15-1 conform Waterwet

Traject 15-1	Kans [1/jaar]
Signaleringswaarde	1/30.000
Maximaal toelaatbare kans (ondergrens)	1/10.000

De totale lengte van dijktraject 15-1 bedraagt 23,0 km (bijlage A van OI2014v4 [2]). De lengte van het deel bij Salmsteke bedraagt ca. 2 km. Voor de benodigde veiligheidsfactoren wordt conform OI2014v4 [2] uitgegaan van de lengte van het normtraject.

Het ontwerpen van de kering is gericht op het nog net voldoen aan de maximaal toelaatbare overstromingskans (ondergrens) aan het einde van de beoogde levensduur. Er wordt hierbij rekening gehouden met onder andere klimaatverandering, bodemdaling, gewijzigde rivierafvoeren en zettingen.

4.2 Ontwerpinstrumentarium

Voor de verkenningsfase van dijkversterking Salmsteke wordt een ontwerp gemaakt conform de vigerende versie van het ontwerpinstrumentarium. De vigerende versie is OI2014v4 van februari 2017 [2][1]. Deze versie van het OI sluit nauw aan bij WBI2017.

4.3 Ontwerplevensduur

Er wordt in de verkenningsfase uitgegaan van een ontwerplevensduur van 50 jaar voor dijklichamen en een ontwerplevensduur van 100 jaar voor constructies. Realisatie van de dijkversterking zou volgens planning in 2023 gereed dienen te zijn. Dit jaar wordt daarom gebruikt als basisjaar waarop de levensduur wordt gebaseerd. Als uitgangspunt voor de verkenningsfase geldt daarom:

- Ontwerp grondlichamen: levensduur van 50 jaar met zichtjaar 2073
- Ontwerp constructieve elementen met een waterkerende functie: levensduur van 100 jaar met zichtjaar 2123

In de uitwerking van de kansrijke oplossingen wordt de LCC (Life Cycle Costing) -benadering toegepast ten behoeve van de beoordeling van kansrijke oplossingen. Op basis van de LCC kan de ontwerplevensduur worden geoptimaliseerd.

4.4 Faalkansruimte en faalkanseisen op doorsnedeniveau

Conform OI2014v4 [2] dient de maximaal toelaatbare faalkans (1/10.000) verdeeld te worden over de verschillende faalmechanismen die van toepassing zijn voor het dijktraject. Hiermee worden de faalkanseisen per faalmechanisme bepaald. De faalkansbegroting wordt conform de standaard faalkansbegroting uit OI2014v4 [2] gehanteerd en is gegeven in Tabel 4-2.

Tabel 4-2: Standaard faalkansbegroting conform OI2014v4 [2]

Type waterkering	Faalmechanisme	Faalkansruimtefactor (ω)
Dijk	Overloop en golfoverslag	0,24
	Opbarsten en piping	0,24
	Macrostabiliteit binnenwaarts	0,04
	Beschadiging bekleding en erosie	0,10
Kunstwerk	Niet sluiten	0,04
	Piping	0,02
	Constructief falen	0,02
Overig		0,30
Totaal		**1,00**

De faalkanseis die per doorsnede aan een faalmechanisme wordt gesteld is berekend conform OI2014v4 [2] en de berekende faalkanseisen op doorsnedeniveau zijn per faalmechanisme weergegeven in hoofdstukken 8 t/m 11.

4.5 Kritiek overslagdebiet

Het kritiek overslagdebiet wordt gehanteerd voor de bepaling van de vereiste kruinhoogte van de waterkering. In de Strategische Nota van Uitgangspunten van HDSR [31] is dit nader uitgewerkt. Voor ontwerpen in de verkenningsfase wordt uitgegaan van een maximaal toelaatbaar overslagdebiet van 5 l/s/m voor de uiterste grenstoestand. Het is mogelijk om lokaal van dit uitgangspunt af te wijken, zie Strategische Nota van Uitgangspunten van HDSR [31]. Daarom zijn ook de hydraulische randvoorwaarden bij overslagdebieten van 1 l/s/m en 10 l/s/m weergegeven.

4.6 Hydraulische randvoorwaarden

De hydraulische randvoorwaarden zijn voor de gehele Sterke Lekdijk opgesteld in rapport WAB003872-R-001 [22]. Hierin zijn ook de uitgangspunten van de berekeningen opgenomen. De resultaten voor traject Salmsteke zijn hieronder gegeven.

4.6.1 Ontwerpwaterstanden

De ontwerpwaterstand voor dijklichamen met zichtjaar 2073 (ontwerplevensduur 50 jaar) en overschrijdingsfrequentie van 1/10.000 per jaar is weergegeven in Tabel 4-3.

Tabel 4-3: Ontwerpwaterstand 1/10.000 zichtjaar 2073

Dijkpaal	Waterstand [m NAP]
DP 90	5,913
DP 91	5,899
DP 92	5,867
DP 93	5,854
DP 94	5,854
DP 95	5,843
DP 96	5,821
DP 97	5,789
DP 98	5,759
DP 99	5,760
DP 100	5,758
DP 101	5,754
DP 102	5,742
DP 103	5,733
DP 104	5,721
DP 105	5,709
DP 106	5,700
DP 107	5,686
DP 108	5,671

De ontwerpwaterstand voor constructies met zichtjaar 2123 (ontwerplevensduur 100 jaar) en overschrijdingsfrequentie van 1/10.000 per jaar is weergegeven in Tabel 4-4.

Tabel 4-4: Ontwerpwaterstand 1/10.000 zichtjaar 2123

Dijkpaal	Waterstand [m NAP]
DP 90	6,109
DP 91	6,096
DP 92	6,065
DP 93	6,053
DP 94	6,053
DP 95	6,043
DP 96	6,021
DP 97	5,991
DP 98	5,965
DP 99	5,965
DP 100	5,963
DP 101	5,960
DP 102	5,949
DP 103	5,939
DP 104	5,929
DP 105	5,917
DP 106	5,909
DP 107	5,894
DP 108	5,881

Voor de berekening van macrostabiliteit binnenwaarts met golfoverslag wordt de ontwerppuntwaarde van de buitenwaterstand behorend bij een golfoverslagdebiet van 1 l/m/s als buitenwaterstand aangehouden conform de KPR-factsheet [23], weergegeven in Tabel 4-5.

Tabel 4-5: Overzicht buitenwaterstand STBI met overslag

Dijkpaalnummer	Waterstand [m NAP]		Waterstand [m NAP]	
Kruinhoogte waterkering	*HBN 5 l/s/m*		*HBN 10 l/s/m*	
Zichtjaar	***2073***	***2123***	***2073***	***2123***
90	5,51	5,48	5,51	5,56
91	5,64	5,66	5,64	5,68
92	5,48	5,52	5,49	5,60
93	5,48	5,52	5,48	5,54
94	5,48	5,52	5,48	5,54
95	5,44	5,46	5,47	5,59
96	5,60	5,74	5,59	5,86
97	5,71	5,75	5,68	5,87
98	5,44	5,54	5,36	5,46
99	5,43	5,54	5,34	5,43
100	5,40	5,51	5,33	5,63
101	5,40	5,51	5,35	5,65
102	5,40	5,51	5,35	5,65
103	5,39	5,50	5,30	5,39
104	5,54	5,79	5,54	5,91
105	5,37	5,48	5,36	5,60
106	5,36	5,44	5,28	5,37
107	5,37	5,48	5,29	5,40
108	5,35	5,47	5,26	5,37

4.6.2 Hydraulisch belastingniveau

Het hydraulisch belastingniveau voor dijklichamen met overslagdebieten 1, 5 en 10 l/s/m, zichtjaar 2073 (ontwerplevensduur 50 jaar) en overschrijdingsfrequentie van 1/41.667 per jaar is weergegeven in Tabel 4-6.

Tabel 4-6: Hydraulisch belasting niveau 1/41.667 zichtjaar 2073

Dijkpaal	HBN 1 l/s/m [m NAP]	HBN 5 l/s/m [m NAP]	HBN 10 l/s/m [m NAP]
DP 90	6,186	6,054	6,020
DP 91	6,090	6,018	5,996
DP 92	6,286	6,109	6,049
DP 93	6,220	6,073	6,024
DP 94	6,220	6,073	6,024
DP 95	6,297	6,107	6,042
DP 96	6,550	6,300	6,201
DP 97	6,458	6,252	6,169
DP 98	6,821	6,490	6,357
DP 99	6,895	6,542	6,399
DP 100	6,846	6,496	6,357
DP 101	6,700	6,393	6,272
DP 102	6,726	6,409	6,283
DP 103	6,802	6,460	6,323
DP 104	6,669	6,363	6,244
DP 105	6,711	6,388	6,259
DP 106	6,876	6,502	6,353
DP 107	6,776	6,433	6,296
DP 108	6,721	6,410	6,282

4.6.3 Golfrandvoorwaarden

De golfrandvoorwaarden voor de bekleding zijn bepaald met 2 waterstanden per dijkpaal. De hoogste waterstand is de waterstand die volgt uit de resultaten van waterstanden voor zichtjaar 2050 met overschrijdingsfrequentie van 1/220.000 per jaar naar beneden afgerond op 0,5 m. De laagste waterstand bevindt zich 1,0 m onder de hoogste waterstand.

Vanwege de beperkte waterstandsverschillen tussen zichtjaar 2050 en 2073 en de afronding op 0,5 m is in overleg met HDSR is besloten om de gevonden golfhoogtes behorend bij 2050 ook te hanteren voor zichtjaar 2073 (ontwerplevensduur 50 jaar). Zie Tabel 4-7 voor een overzicht.

Tabel 4-7: Golfrandvoorwaarden 1/220.000 zichtjaar 2050 (te gebruiken voor 2073)

Dijkpaal	Laagste waterstand [m NAP]	Hoogste waterstand [m NAP]	Golfhoogte [m]	Golfperiode [s]	Golfinval [°]	Golfhoogte [m]	Golfperiode [s]	Golfinval [°]
			Laagste waterstand			Hoogste waterstand		
DP 90	5,0	6,0	0,78	2,85	120,50	0,37	2,17	143,00
DP 91	5,0	6,0	0,91	3,06	114,10	0,44	2,41	136,60
DP 92	5,0	6,0	0,96	3,16	91,20	0,48	2,56	113,70
DP 93	5,0	6,0	0,94	3,11	89,60	0,49	2,57	112,10
DP 94	5,0	6,0	0,94	3,11	89,60	0,49	2,57	112,10
DP 95	5,0	6,0	1,03	3,21	112,70	0,54	2,70	112,70
DP 96	5,0	6,0	1,30	3,65	113,50	0,67	3,09	91,00
DP 97	4,5	5,5	1,29	4,19	93,20	1,05	3,32	93,20
DP 98	4,5	5,5	1,33	4,25	80,80	1,06	3,35	80,80
DP 99	4,5	5,5	1,30	4,15	67,30	1,02	3,27	67,30
DP 100	4,5	5,5	1,32	4,19	85,40	1,03	3,29	85,40
DP 101	4,5	5,5	1,31	4,17	88,90	1,02	3,26	88,90
DP 102	4,5	5,5	1,29	4,12	84,70	0,99	3,22	84,70
DP 103	4,5	5,5	1,32	4,19	82,70	1,01	3,26	82,70
DP 104	4,5	5,5	1,31	4,17	80,60	1,00	3,24	80,60
DP 105	4,5	5,5	1,29	4,13	82,90	0,98	3,20	82,90
DP 106	4,5	5,5	1,32	4,18	76,10	0,99	3,23	76,10
DP 107	4,5	5,5	1,33	4,20	72,80	1,00	3,25	72,80
DP 108	4,5	5,5	1,32	4,19	63,80	1,00	3,24	63,80

4.7 Polderpeilen

De polderpeilen volgen uit het peilbesluit van HDSR (zie Figuur 4-1).

Van dijkpaal 97 – 108 geldt peilgebied Polder Vogelzang zuid en Graaf west:

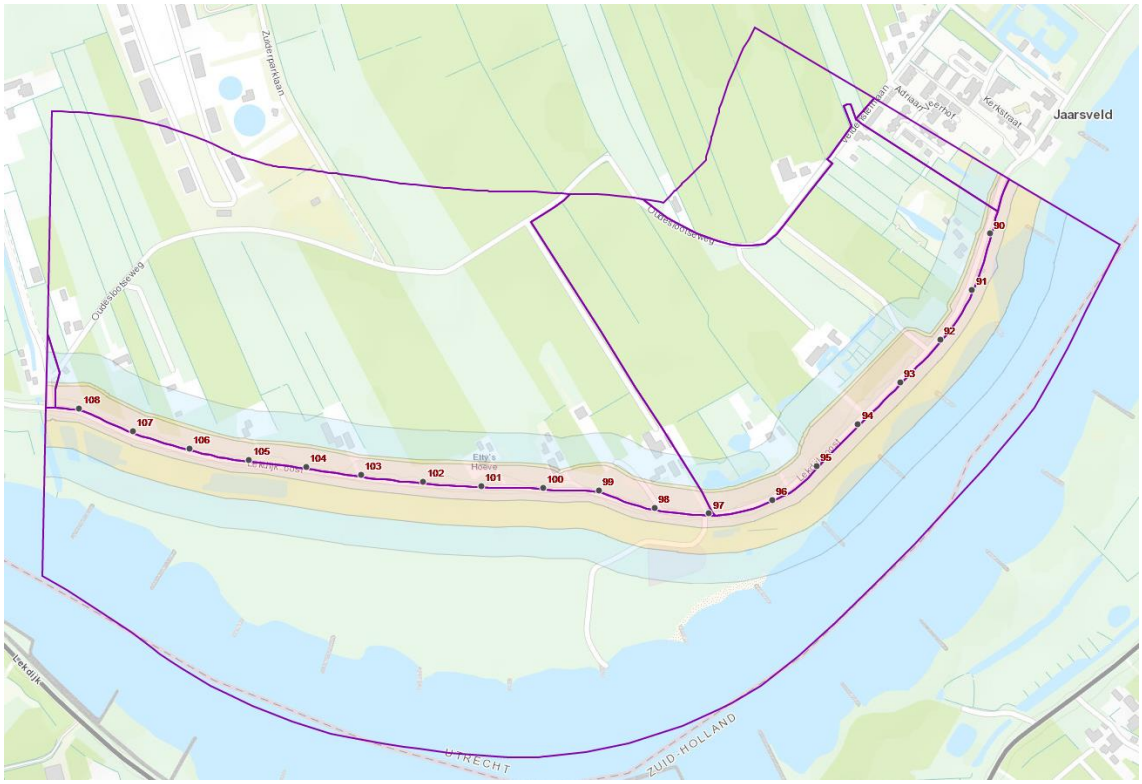
- Zomerpeil: NAP -0,42 m
- Winterpeil: NAP -0,62 m

Van dijkpaal 90 – 97 geldt peilgebied Polder Vogelzang zuidoost:

- Zomerpeil: NAP -0,35 m
- Winterpeil: NAP -0,50 m

Bij de kern van Jaarsveld geldt peilgebied Kern Jaarsveld (XVIIIa):

- Vast peil: NAP -0,20 m



Figuur 4-1: Peilbesluit HDSR met verschillende peilgebieden

Tijdens maatgevend hoogwater wordt rekening gehouden met verhoogde polderpeilen in de polder. Deze zullen worden gehanteerd op binnendijks maaiveldniveau conform de Strategische Nota van Uitgangspunten van HDSR [31].

4.8 Autonome bodemdaling

Conform de Strategische Nota van Uitgangspunten van HDSR [31] wordt de autonome bodemdaling gebaseerd op de beschikbare TerraSAR-X satellietmetingen.

Voor traject Salmsteke wordt uitgegaan van de volgende autonome bodemdaling:

- Tot en met dijkpaal 94 geldt een autonome bodemdaling van 10 mm per jaar
- Vanaf dijkpaal 95 geldt een autonome bodemdaling van 2 mm per jaar

Tussen dijkpaal 97 en 98 ligt een sectie met een lengte van ca. 15 meter een afwijkende bodemdaling laat zien (10 mm/jaar). Deze sectie is nader geanalyseeerd. De waarde is

gebaseerd op 4 meetpunten waarvoor de gemeten bodemdaling ca. 16 mm bedraagt. Aan weerszijden van de sectie bedraagt de bodemdaling ca. 2 mm. Vanuit de ondergrond is er geen verklaring hiervoor te geven. Dit deel bevindt zich op de hoge zandrug. Naar verwachting zou de bodemdaling in dit deel daarom gering moeten zijn.
Ook in AHN-3 geeft dit deel van de kering geen afwijkend beeld. Gezien de spreiding van belastingen in de ondergrond is het niet te verklaren dat door autonome bodemdaling deze sectie van 15 m lang 8 keer zo snel zou dalen dan de aansluitende delen. Voor de autonome bodemdaling wordt deze sectie daarom genegeerd en wordt tussen dijkpaal 97 en 98 uitgegaan van 2 mm bodemdaling per jaar.

4.9 Belastingcombinaties BGT / UGT

Conform het OI2014v4 [2][1] wordt het ontwerp gebaseerd op een uiterste grenstoestand (UGT).
Bij de UGT wordt er voor macrostabiliteit binnenwaarts vanuit gegaan dat er geen verkeersbelasting op de dijk is [31].

Voor macrostabiliteit buitenwaarts wordt in de UGT wel een verkeersbelasting gecombineerd met de maatgevende hydraulische belastingen. De verkeersbelasting op de dijk bedraagt bij macrostabiliteit buitenwaarts 13,3 kN/m^2 over een breedte van 2,5 m, conform de Handreiking Constructief Ontwerpen [16].

De verkeersbelastingen bij lagere dan maatgevende omstandigheden (BGT) worden geschematiseerd conform 6.1.4 van de Strategische Nota van Uitgangspunten van HDSR [31].

5 Geotechniek

5.1 Beschikbaar grondonderzoek

In het kader van de POV Centraal Holland zijn in 2015 ter plaatse van de primaire waterkeringen van HDSR diverse grondonderzoeken uitgevoerd [5]. Een beperkt aantal van deze onderzoeken (2 sonderingen, 9 handboringen) bevinden zich binnen het projectgebied Salmsteke. Twee sonderingen bevinden zich dicht bij de projectlocatie. Daarbij is in 2015 ten behoeve van het uiterwaardproject op het voorland bij Salmsteke geofysisch onderzoek uitgevoerd [6]. Hiermee is een gedetailleerd inzicht verkregen in de (verdeling) van de bodemlagen over de bovenste meters. Ter controle van / aanvulling op het geofysisch onderzoek zijn handboringen [6] uitgevoerd tot een diepte van 5 m vanaf maaiveld.

Bij de aanscherping van de veiligheidsanalyse in 2017 [8] is extra grondonderzoek uitgevoerd waarbij de in 2015 [5] bepaalde sterkte-eigenschappen van de grondlagen zijn aangescherpt.

In 2017 is bij Salmsteke aanvullend grondonderzoek [7] uitgevoerd (64 sonderingen, 31 handboringen) om de bodemopbouw op deze locatie beter in beeld te brengen. Op basis van de handboringen is ook de erosiebestendigheid van de bekleding op het buitentalud bepaald. In het grondonderzoek [7] zijn de sonderingen ruimtelijk gecombineerd tot geotechnische lengteprofielen. Met dit onderzoek is een gedetailleerd inzicht verkregen van de bodemopbouw van deeltraject Salmsteke, waarbij de informatie in dwarsraaien op de kering beschikbaar is ter plaatse van voorland, buitenteen, kruin, binnenberm en achterland.

Ook zijn de geotechnische gegevens behorend bij de laatste versterking van de Lekdijk uit 1992, vak DP86-108 Jaarsveld - Oude Veerhuis - Gemaal Wiel beschikbaar.

Verder zijn er bodemgegevens beschikbaar vanuit het WTI-SOS. Deze gegevens zijn globaal vastgesteld en zijn daarom minder nauwkeurig dan het uitgevoerde grondonderzoek zoals hierboven beschreven. Het WTI-SOS is daarom enkel als achtergrondinformatie gebruikt en is niet leidend in de schematisering.

Zie Bijlage 5 voor een overzicht van het beschikbare bodemonderzoek.

5.2 Karakterisering ondergrond

De bodemopbouw van het dijktraject is te onderscheiden in de formaties Kreftenheye, Echteld en Nieuwkoop conform het lengteprofiel van het aanvullend grondonderzoek in 2017 [7]. De formatie van Kreftenheye komt over het gehele dijktraject voor en bestaat uit een pleistoceen zandpakket dat diep in de bodem is gelegen. Daarboven komt over het gehele traject de holocene formatie van Echteld voor. Deze formatie loopt door tot het maaiveld. Tussen

dijkpaal 90 en 95 is op een diepte van NAP -5,0 m tot NAP -10,0 m ook een basisveenlaag te vinden die behoort tot de formatie van Nieuwkoop.

5.3 Geotechnische parameters piping

5.3.1 D_{70} zandlagen

Om de pipingberekening te kunnen uitvoeren is de korrelverdeling van de watervoerende zandlagen benodigd. Voor Salmsteke zijn echter geen labproeven uitgevoerd om de korrelverdeling vast te stellen. De defaultwaarden van D_{70} uit het WTI-SOS2017 [8] zullen worden toegepast in de verkenningsfase, zie Tabel 5-1.

Tabel 5-1: Default waarden D_{70}

Grondlaag	Formatie	D_{70} [mm]
Zand tussenlaag	Echteld	0,200
Zand pleistoceen	Kreftenheye	0,350

5.3.2 Doorlatendheid

Voor de locatie Salmsteke zijn geen metingen voor de doorlatendheid van het watervoerend pakket gedaan. Voor de zandtussenlaag wordt daarom de default waarde van 12 m/dag uit het WTI-SOS2017 gehanteerd, behorend bij de formatie van Echteld.

Voor het diepe pleistocene zand is in 2015 (Bijlage B van [3]) en 2017 [8] een doorlatendheid van 45 m/dag aangehouden op basis van REGIS II v1, beschikbaar via DINO-loket. De default waarden voor deze zandlaag zijn in het WTI-SOS2017 niet over de gehele dikte van de pleistocene zandlaag bekend (waarden variëren van 20, 30 en 50 m/dag, afhankelijk van diepte). De waarde van 45 m/dag wordt daarom veiligheidshalve ook voor de verkenningsfase toegepast voor de pleistocene zandlaag. Zie
Tabel 5-2 voor een overzicht.

Tabel 5-2: Doorlatendheid conform WTI-SOS2017

Grondlaag	Doorlatendheid [m/dag]
Zand tussenlaag	12
Zand pleistoceen	45

Indien de zandtussenlaag bovenop de pleistocene zandlaag is gelegen wordt een gewogen gemiddelde doorlatendheid bepaald die geldig is over de gecombineerde laagdikte van beide zandlagen.

5.3.3 Laagdikte

De dikte van het diepe watervoerend pakket, zand pleistoceen, is in bijlage B van het onderzoek van 2015 [3] bepaald op basis van REGIS II v1. Deze dikte zal in de verkenningsfase ook worden gehanteerd, zie Tabel 5-3.

Tabel 5-3: Dikte zand pleistoceen

Dijkpaalnr	Dikte [m]
Oostelijk van 95	50
Westelijk van 95	40

Wanneer een watervoerende zandtussenlaag aanwezig is, wordt de dikte bepaald op basis van de sonderingen [7].

5.4 Geotechnische parameters macrostabiliteit

5.4.1 Grondgedrag

Conform nieuwe methode WBI2017 (en OI2014v4 [2][1]) wordt de sterkte van de grond bij grote rekken bepaald (CSSM-model). Ook wordt verondersteld dat er geen volumeverandering optreedt waardoor er wordt uitgegaan van non-associatief grondgedrag met een dilatantiehoek van 0 graden. Voor de grondsoorten met een hoge doorlatendheid de slecht doorlatende grondsoorten boven de gemiddelde grondwaterstand zal gerekend worden met c-phi parameters en een dilatantiehoek van 0 graden.

5.4.2 Sterkte parameters

Op basis van het grond- en laboratoriumonderzoek in 2015 [5] zijn de karakteristieke waarden voor de sterkte-eigenschappen afgeleid voor de grondlagen die ongedraineerd reageren. Het onderzoek richt zich uitsluitend op de klei- en veenlagen die zich onder normale omstandigheden onder de grondwaterstand bevinden. Uit de uitwerking in [4] volgt dat er voor dijktraject 15-1 vier ongedraineerde grondlagen te onderscheiden zijn, zie Tabel 5-4. De naamgeving voor de grondsoortnaam is aangepast om beter bij de grondeigenschappen aan te sluiten. In het geval dat er geen veenlaag aanwezig is sluit de benaming klei_boven en klei_onder niet goed aan. Aanvullend is de benaming volgens de WTI-SOS per grondlaag geven, Tabel 5-5.

Tabel 5-4: Specificatie ongedraineerde grondlagen

Grondsoortnaam conform [4]	Grondsoortnaam dit rapport	WTI-SOS code
Klei_boven	Klei zwaar	H_Rk_k
Veen	Veen	H_vhv_v
Veen_kleiig	Veen kleiig	H_Rk_k&v
Klei_onder_veen	Klei licht	H_Rk_ko

Tabel 5-5: Omschrijving en kenmerken WTI-SOS code [11]

WTI-SOS code	Omschrijving	Kenmerken
H_Rk_k	Hogere komafzettingen	Klei met silt, met soms geïsoleerde zand en veenlaagjes van 0,1-0,3 m dik, wrijvingsgetal 2-4%, conus <1 MPa
H_vhv_v	Veen	Veen, slap, kleef variabel meest > 5 % , conus < 1MPa. Kan ook gyttjalagen bevatten, met name aan de basis van een veenpakket.
H_Rk_k&v	Lagere komafzettingen met afwisseling van kleien veenlagen	Afwisseling van veenlagen en kleilagen van 5-30 m lengte van decimeters dikte. Kan ook gyttjalagen bevatten. Kleef = 3-7%, conus < 1,2 MPa
H_Rk_ko	Lagere komafzettingen met organische klei	Organische klei, met plantenresten, bevat soms veenlagen van enige decimeters dikte, wrijvingsgetal 3-7%, conus < 1,2 MPa. Kan ook gyttjalagen bevatten.

Zie Tabel 5-6 voor het overzicht van de rekenwaarden voor gedraineerde grondlagen. De afleiding van de rekenwaarden is beschreven in Bijlage 1.

Tabel 5-6: Sterkte-eigenschappen gedraineerde grondlagen [4] [8]

Grondsoort	SOS eenheid	Volume gewicht (droog/nat) [kN/m³]	c'_d [kPa]	ϕ'_d [graden]	ψ'_d [graden]
Dijkmateriaal klei	H_Aa_ht	18,8 / 18,8	0	33,2	0
Klei_toplaag	H_Ro_z&k	18,8 / 18,8	0	33,2	0
Zand_tussenlaag	H_Rg_zm	18,0 / 20,0	0	27,5	0
Zand_pleistoceen	P_Rg_zg	18,0 / 20,0	0	30,0	0

5.4.3 Grensspanning

De grensspanning wordt bepaald conform de aanwijzingen in de strategische nota van uitgangspunten. De specifieke toepassing binnen traject Salmsteke is verder uitgewerkt in Bijlage 2.

6 Schematiseren dijk en ondergrond

6.1 Vakindeling

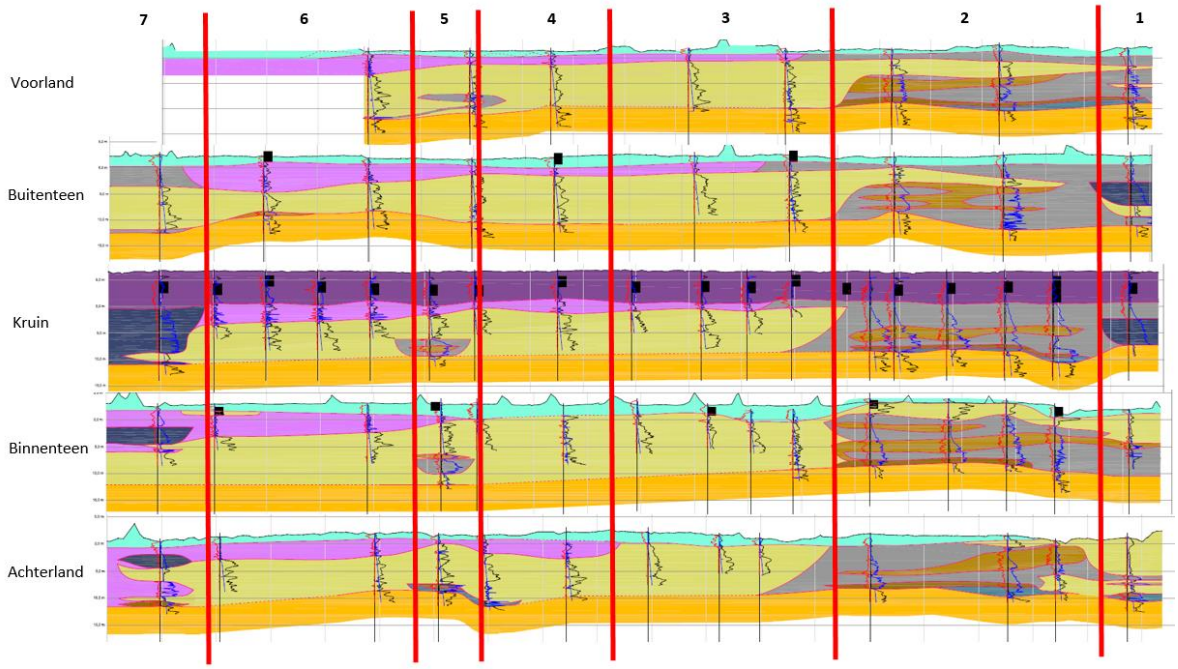
6.1.1 Vakindeling piping

Voor faalmechanisme piping wordt voor elk dijkpaalnummer een berekening gemaakt. Dit komt neer op een berekening per 100 m. Er zal een controle op geometrische afwijkingen plaatsvinden tijdens het uitvoeren van de berekeningen. Dit kan mogelijk tot een extra tussenliggende berekening leiden.

6.1.2 Geotechnische vakindeling macrostabiliteit

De geotechnische vakindeling voor macrostabiliteit is gebaseerd op de bodemopbouw zoals volgt uit de sonderingen met bijbehorende lengteprofielen uit het aanvullend grondonderzoek [7]. De indeling van de vakken is gemaakt op basis van een specifieke kenmerkende grondopbouw binnen een bepaalde strekking. Een vak wordt gedefinieerd door een relatief uniforme grondopbouw binnen de betreffende strekking. Het dijktraject Salmsteke wordt opgedeeld in zeven vakken.

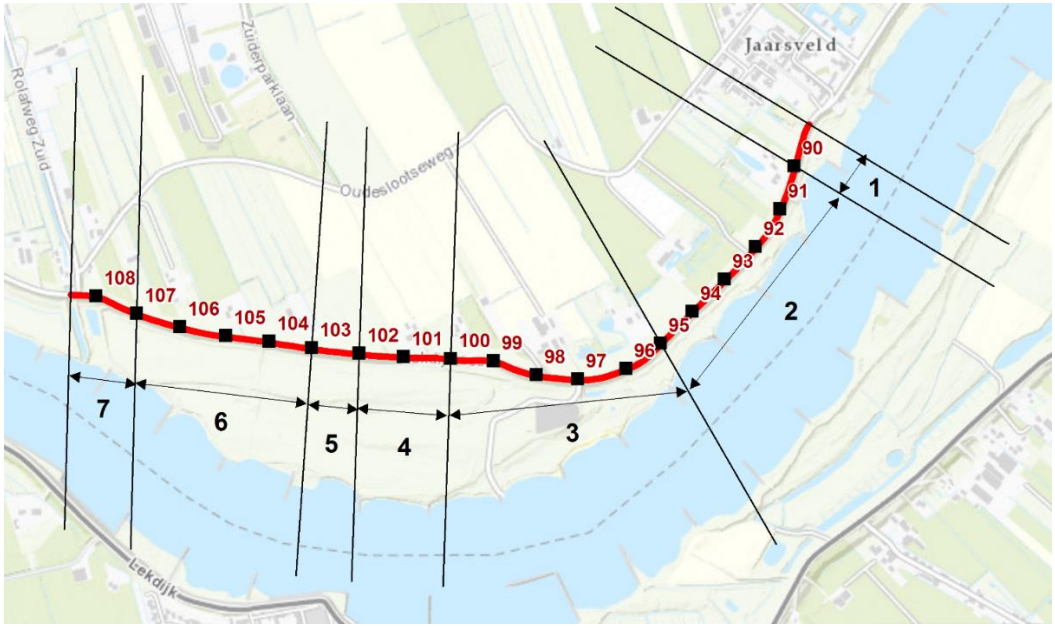
De vakgrenzen zijn vastgesteld op hele dijkpaalnummers. Voor de vakindeling, zie Figuur 6-1, Tabel 6-1 en Figuur 6-2.



Figuur 6-1: Vakindeling op basis van geotechnische lengteprofielen [7]

Tabel 6-1: Geotechnische vakindeling

Vak	Van dijkpaalnr [-]	Tot dijkpaalnr [-]	Reden vakgrens
1	89	90	Slappe lagen met tussenzandlagen
2	90	95	Slappe lagen over nagenoeg gehele diepte
3	95	100	Volledige zandopbouw onder dijkkern
4	100	102	In achterland slappe grondlagen onder maaiveld
5	102	103	Lokale geulafzetting
6	103	107	Voornamelijk zand maar onder maaiveld slappe grondlaag
7	107	108,5	Slappe lagen aanwezig maar niet over gehele dwarsprofiel



Figuur 6-2: Geotechnische vakindeling

Aandachtspunten per dijkvak

Dijkvak 1:	*Het dijkvak bevat 2 peilgebieden en heeft plaatselijk geen voorland.*
Dijkvak 2:	*Hier heeft een oude dijkdoorbraak een wiel achtergelaten, zie [24] of Bijlage 1. De locatie en afmetingen van het wiel zijn niet exact bekend maar het ligt voor de hand dat de huidige waterpartij op ongeveer 50 meter van de waterkering het oude wiel is. Tussen de waterpartij en de waterkering bevindt zich momenteel bebouwing, dit heeft een gunstig effect op de binnenwaartse stabiliteit. Gezien de afstand tot de waterkering en de bebouwing dient nader beschouwd te worden of er een aparte berekening ter plaatse van het wiel uitgevoerd moet worden. Plaatselijk is geen voorland aanwezig maar hierbij is er wel bebouwing aan de buitenzijde.*
Dijkvak 3:	*Het dijkvak bevat 2 peilgebieden, oriëntatie dijknormalen varieert.*
Dijkvak 4/5/6/7:	*Geen bijzondere aandachtspunten.*

Per dijkpaal is het maaiveld van het dwarsprofiel bepaald op basis van AHN-3. Deze zijn gecombineerd per dijkvak weergegeven in Bijlage 6.

6.2 Schematisering maatgevende grondopbouw macrostabiliteit

Per geotechnisch vak, welke gekenmerkt worden door een relatief uniforme grondopbouw, is een maatgevende geotechnische doorsnede bepaald door een combinatie van de bodemopbouw ter plaatse van:

- het voorland [VL];
- de buitenteen [BUT];
- de kruin (binnenkruin of buitenkruin) [BIK of BUK];
- de binnenberm [BIB];
- het achterland [AL].

Uitgangspunt bij de samenstelling van een maatgevende doorsnede is dat de sonderingen zich op één lijn binnen het dijkvak bevinden. Daarbij wordt aangenomen dat de verschillen in grondopbouw binnen de grenzen van het dijkvak minimaal zullen zijn.

Een overzicht van de maatgevende sonderingen per dijkvak is weergegeven in Tabel 6-2.

Tabel 6-2: Maatgevende sonderingen per geotechnisch vak

Vak	Voorland	Buitenteen	Buitenkruin	Binnenkruin	Binnenteen	Achterland
1	S15.089+053_VL	S15.089+053_BUT	-	S15.089+053_BIK	S15.089+053_BIB	S15.089+052_AL
2	S15.091+092_VL	S15.091+092_BUT	-	S15.091+092_BIK	S15.091+092_BIB	S15.091+092_AL
3	S15.097+060_VL	S15.097+061_BUT	-	S15.097+061_BIK	S15.097+060_BIB	S15.097+061_AL
4	S15.100+045_VL	S15.100+045_BUT	-	S15.100+046_BIK	S15.100+047_BIB	S15.100+047_AL
5	S15.101+097_VL	S15.101+098_BUT	-	S15.102+085_BIK	S15.102+086_BIB	S15.102+085_AL
6	S15.103+091_VL	S15.103+091_BUT	S15.103+092_BUK	-	S15.103+091_BIB	S15.103+092_AL
7	N.v.t.	S15.107+095_BUT	S15.107+097_BUK	-	S15.107+098_BIB	S15.107+098_AL

In Bijlage B8.1 is de bodemopbouw per geotechnisch vak weergegeven, inclusief de grensspanningen per ongedraineerde laag, zoals bepaald met de CPT-Tool en indien nodig gecorrigeerd conform paragraaf 5.4.3.

Van de overige sonderingen die niet in een maatgevend geotechnische doorsnede zijn opgenomen, is de bodemopbouw met grensspanningen weergegeven in Bijlage B8.2.

7 Schematisatie waterspanningen

7.1 Freatische lijn in ontwerpsituaties

De freatische lijn in het dijklichaam wordt conform de Strategische Nota Uitgangspunten [31] geschematiseerd op basis van het Technisch Rapport Waterspanningen bij Dijken [13]. Hierbij wordt de schematisatie aan gehouden zoals in de tabel in paragraaf 6.2.5 van de Stragische Nota [31] is weergegeven. In de volgende subparagrafen zijn specifieke aandachtspunten voor de toepassing uitgewerkt.

7.1.1 Maatgevend hoogwater

Bij maatgevend hoog water (MHW), gevolgd door een snelle val van de buitenwaterstand gecombineerd met een verhoogde freatische lijn ten gevolge van een voorafgaand hoogwater wordt, conform bijlage C van [3] uitgegaan van een val van de buitenwaterstand van 4,0 m, maar niet lager dan het buitendijkse maaiveld.
De Waterstandsverlooptool van het WBI2017 is namelijk niet geschikt voor de val na hoogwater voor STBU, omdat dit met name ontwikkeld is voor toetssporen waarbij een hoge buitenwaterstand maatgevend is. De Waterstandverlooptool gaat daarom uit van een (representatieve) langzame val van hoogwater, terwijl voor STBU een snelle val van hoogwater maatgevend is.

7.1.2 Bepaling gemiddelde waterstanden

De waterstanden ELW, GLW en GHW zijn bepaald conform de waternormalen 1991.0 voor locatie Jaarsveld (Lek). Op 17 november 2017 is bij de servicedesk data van RWS navraag gedaan over deze waternormalen, omdat er een nieuwe versie in ontwikkeling is.
RWS (Behandelgroep Water data van dienst CIV) heeft de waterstanden aangeleverd (e-mail met referentienummer M171110930), waaruit blijkt dat de relevante waterstanden ELW, GLW en GHW gelijk zijn ten opzichte van de waternormalen uit 1991.
Deze waterstanden bedragen:

1. ELW (onderschrijdingskans 1x per 10 jaar) = NAP -0,90 m
2. GLW (gemiddeld laag water bij gemiddelde afvoer = NAP +0,27 m
3. GHW (gemiddeld hoog water bij gemiddelde afvoer = NAP +1,38 m

7.1.3 Freatische lijn onder normale omstandigheden

De freatische lijn zal onder normale omstandigheden aan de buitenzijde gelijk zijn aan GHW of aan een referentielijn van 0,5 m onder maaiveld als deze hoger dan GHW is gelegen. Aan de binnenzijde is de freatische lijn gelijk aan het polderpeil of aan 0,5 m onder maaiveld wanneer deze hoger ligt. De waterlijn ter plaatse van het dijklichaam kan worden gevonden door de referentielijnen aan buiten- en binnenzijde lineair met elkaar te verbinden en daar over de lengte van de kruin een toeslag van 3,0 m voor opbolling aan te nemen, conform afspraak met

technisch team van HDSR. Deze opbolling ter plaatse van de kruin is voornamelijk afkomstig van infiltratie van neerslag. Zie Bijlage 9 voor een schematische weergave.

7.2 Stijghoogte watervoerend pakket

Recent geplaatste peilbuizen hebben nog niet geleid tot betrouwbare meetresultaten, omdat er nog geen hoogwatersituatie is opgetreden.

Voor de schematisatie van de stijghoogten in het watervoerend pakket worden de modellen 4A, 4B en 4C conform TRWD [13] gehanteerd. Deze behoren bij een stationaire stromingssituatie.

Modellen:

4A Stroming in een zandondergrond onder een ondoorlatende dijk, met slecht doorlatende, afdekkende lagen in het voor- en achterland, zonder radiale intree of uittree van water

4B Stroming in een zandondergrond onder een ondoorlatende dijk, met ondoorlatende lagen in het voor- en achterland, en met radiale intree en uittree van water

4C Stroming in een zandondergrond onder een ondoorlatende dijk en berm, waarbij binnendijks een grenspotentiaal optreedt bij opbarsten

7.3 Indringingslengte

De indringingslengtes worden conform tabel 7.4 van Schematiseringshandleiding macrostabiliteit [9] aangehouden, zie Tabel 7-1.

Tabel 7-1: Indringingslengte bij maatgevende omstandigheden [9]

Grondlaag	WTI-SOS code	Indringingslengte [m]
Klei zwaar	H_Rk_k	6
Klei licht	H_Rk_ko	2
Veen	H_vhv_v	6
Veen kleiig	H_Rk_k&v	2

8 Hoogte

8.1 Faalkanseis op doorsnedeniveau

De faalkanseis op doorsnedeniveau is bepaald conform OI2014v4 [2][1] en is weergegeven in Tabel 8-1.

Tabel 8-1: Faalkanseis op doorsnedeniveau voor hoogte

Faalmechanisme	$P_{eis,dsn}$ [1/jaar]	1/ $P_{eis,dsn}$ (herhalingstijd) [jaar]
Hoogte	$2{,}40 \cdot 10^{-5}$	41.667

8.2 Bestaande kruinhoogte

De bestaande kruinhoogte van de dijk is bepaald op basis van AHN-3 (2014). Voor elke dijkpaal is een dwarsprofiel gegeneerd basis van AHN-3. De maximale hoogte van het dwarsprofiel is aangehouden als kruinhoogte. Tussen 2 dijkpalen kan de kruinhoogte variëren, dit zal door middel van een ruimtelijke analyse worden gecontroleerd. Autonome bodemdaling (zie par 4.8) is vanaf 2014 in rekening gebracht voor een periode van 59 jaar (tot zichtjaar 2073). In Tabel 8-2 is een overzicht gegeven van de kruinhoogtes per dijkpaal voor 2014 en 2073 en de autonome bodemdaling.

Tabel 8-2: Kruinhoogte 2014, autonome bodemdaling en kruinhoogte 2073

Dijkpaal	Kruinhoogte 2014 (AHN-3) [m NAP]	Autonome bodemdaling [cm/jaar]	Kruinhoogte 2073 (incl. bodemdaling) [m NAP]
DP 90	6,71	1	6,12
DP 91	6,58	1	5,99
DP 92	6,65	1	6,06
DP 93	6,58	1	5,99
DP 94	6,63	1	6,04
DP 95	6,67	0,2	6,55
DP 96	6,68	0,2	6,57
DP 97	6,70	0,2	6,58
DP 98	6,88	0,2	6,76
DP 99	6,96	0,2	6,84
DP 100	6,83	0,2	6,71
DP 101	6,68	0,2	6,57
DP 102	6,66	0,2	6,54
DP 103	6,63	0,2	6,52
DP 104	6,69	0,2	6,57
DP 105	6,75	0,2	6,63
DP 106	6,72	0,2	6,60
DP 107	6,76	0,2	6,64
DP 108	6,95	0,2	6,83

8.3 Waterstanden bij normfrequentie

De waterstanden behorend bij de normfrequentie van 1/10.000 jaar zijn weergegeven in Tabel 8-3.

8.4 Benodigde kruinhoogte

De benodigde kruinhoogte is gelijk aan het hydraulisch belastingniveau bij het kritieke overslagdebiet. In Tabel 8-3 is de benodigde kruinhoogte voor 2073 weergegeven met terugkeertijd 1/41.667, inclusief bodemdaling en per overslagdebiet.

Tabel 8-3: Benodigde kruinhoogte 2073 voor 1/41.667

Dijkpaal	**Aanwezige kruinhoogte 2073 [m NAP] (Tabel 8-2)**	**Benodigde kruinhoogte [m NAP]**	**Marge [m]**	**Benodigde kruinhoogte [m NAP]**	**Marge [m]**	**Benodigde kruinhoogte [m NAP]**	**Marge [m]**
		Overslagdebiet 1 l/s/m		Overslagdebiet 5 l/s/m		Overslagdebiet 10 l/s/m	
DP 90	6,12	6,19	-0,07	6,05	0,07	6,02	0,10
DP 91	5,99	6,09	-0,10	6,02	-0,03	6,00	0,00
DP 92	6,06	6,29	-0,22	6,11	-0,04	6,05	0,02
DP 93	5,99	6,22	-0,24	6,07	-0,09	6,02	-0,04
DP 94	6,04	6,22	-0,18	6,07	-0,04	6,02	0,01
DP 95	6,55	6,30	0,26	6,11	0,45	6,04	0,51
DP 96	6,57	6,55	0,02	6,30	0,27	6,20	0,36
DP 97	6,58	6,46	0,12	6,25	0,33	6,17	0,41
DP 98	6,76	6,82	-0,06	6,49	0,27	6,36	0,40
DP 99	6,84	6,89	-0,05	6,54	0,30	6,40	0,45
DP 100	6,71	6,85	-0,13	6,50	0,22	6,36	0,36
DP 101	6,57	6,70	-0,13	6,39	0,17	6,27	0,29
DP 102	6,54	6,73	-0,18	6,41	0,13	6,28	0,26
DP 103	6,52	6,80	-0,28	6,46	0,06	6,32	0,19
DP 104	6,57	6,67	-0,10	6,36	0,20	6,24	0,32
DP 105	6,63	6,71	-0,08	6,39	0,24	6,26	0,37
DP 106	6,60	6,88	-0,27	6,50	0,10	6,35	0,25
DP 107	6,64	6,78	-0,14	6,43	0,21	6,30	0,34
DP 108	6,83	6,72	0,11	6,41	0,42	6,28	0,55

9 Piping

9.1 Rekenregel

Voordat de waterkering kan falen door terugschrijdende erosie onder de kering moeten de drie deelfaalmechanismen opbarsten, heave en piping optreden. Deelfaalmechanismen opbarsten en heave worden geanalyseerd door evenwichtsbeschouwingen en voor piping zal de rekenregel van Sellmeijer worden toegepast. Deze analyses worden uitgevoerd conform het OI2014v4 [2][1].

9.2 Faalkanseis op doorsnedeniveau

Op basis van de standaard faalkansbegroting zijn de partiële veiligheidsfactoren voor de deelfaalmechanismen beschreven in bijlage A van OI2014v4 [2][1]. Deze zijn voor dijktraject 15-1 in Tabel 9-1 samengevat.

Tabel 9-1: Partiële veiligheidsfactoren voor piping (traject 15-1)

Partiele factor	Symbool	Waarde
Betrouwbaarheidsindex voor een doorsnede	$\beta_{eis,dsn}$	4,81
Veiligheidsfactor voor het deelfaalmechnisme piping	γ_{pip}	1,25
Veiligheidsfactor voor het deelfaalmechnisme opbarsten	γ_{up}	1,61
Veiligheidsfactor voor het deelfaalmechnisme heave	γ_{he}	1,22

9.3 Schematiseringsfactor

Voor de verkenningsfase wordt in eerste instantie, conform opgave HDSR, uitgegaan van een schematiseringsfactor van 1,3.

In de nadere uitwerking van het ontwerp in de verkenningsfase zal de schematiseringsfactor worden geoptimaliseerd met een rekenkundige onderbouwing conform de vigerende methodiek uit het Technisch Rapport Grondmechanisch Schematiseren [12]. De rekenhulp ‘rekenblokje_schematiseringsfactoren_Piping_2017, v1 mei 2017’ welke beschikbaar is gesteld voor OI2014v4 [2] wordt hierbij toegepast.

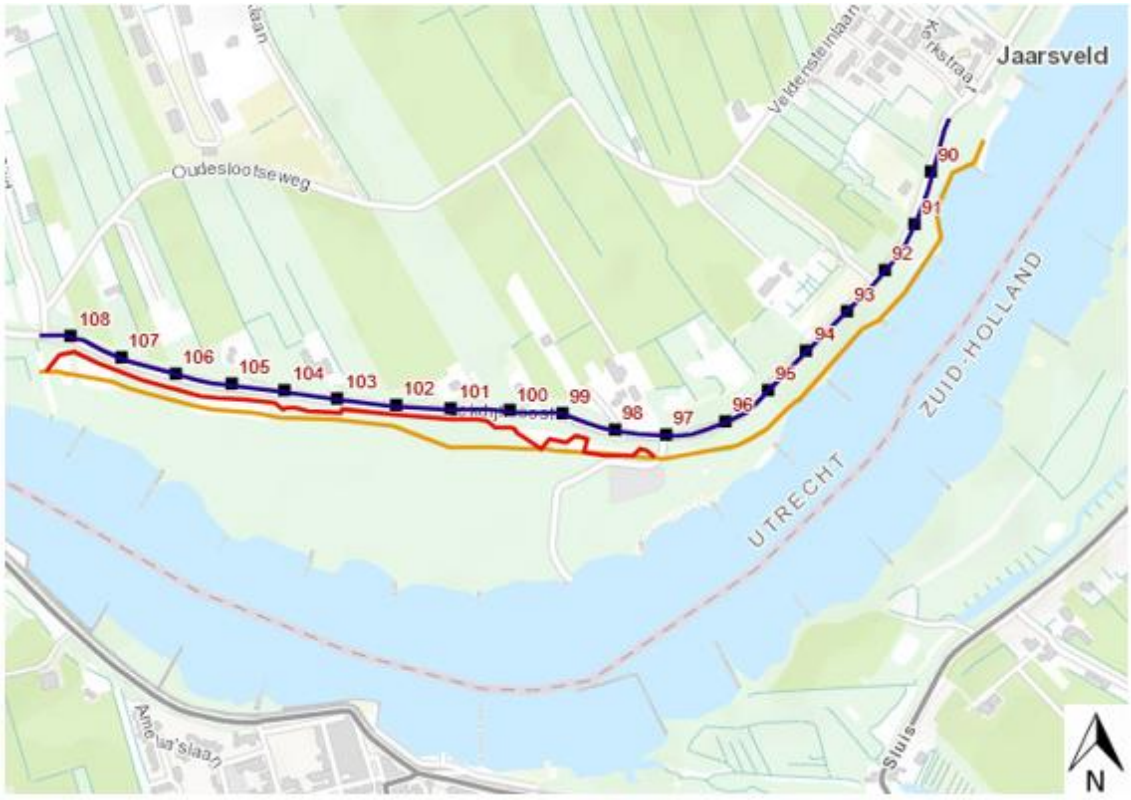
9.4 Maximaal verval voor piping

Buitenwaterstand: 1/10.000 (normfrequentie)
Binnenwaterstand: binnendijks maaiveldniveau
(conform Strategische Nota uitgangspunten)

9.5 Intredelijn

Bij de beoordeling op piping in het kader van de POV Centraal Holland in 2015 [6] is de intredelijn voor piping bepaald (zie Figuur 9-1). De oranje lijn is de oorspronkelijke intredelijn, gebaseerd op een fictieve deklaagdikte op het voorland van 1,0 m klei. De rode lijn is de verschoven intredelijn op basis van het uitgevoerde geofysisch onderzoek [5].

In de verkenningsfase wordt uitgegaan van de ligging van de intredelijn, zoals weergegeven in Figuur 9-1 met de rode lijn voor het deel ter plaatse van de uiterwaard en de oranje lijn voor het deel zonder uiterwaard.



Intredelijn POV Centraal Holland [7]

Intredelijn geofysisch onderzoek [6]

Figuur 9-1: De intredelijn piping

Aandachtspunten

De gebiedsontwikkeling in de uiterwaard van recreatiegebied Salmsteke vormt een raakvlak met de intredelijn voor piping.

Indien in de uiterwaard voor de dijk een deel van de waterremmende deklaag wordt afgegraven, heeft dit mogelijk een ongunstig effect op faalmechanisme piping omdat dit kan resulteren in een verschuiving van de intredelijn richting de waterkering.

10 Macrostabiliteit

10.1 Rekenregels en rekenmodel

Conform WBI2017/OI2014v4 wordt voor macrostabiliteit-analyses gebruik gemaakt van het 'Critical State Soil Mechanics' (CSSM). Binnen het CSSM model wordt voor klei- en veenlagen onder de gemiddelde grondwaterstand gebruik gemaakt van ongedraineerd rekenen. Voor niet-cohesieve lagen en cohesieve lagen boven de gemiddelde grondwaterstand wordt gerekend met gedraineerd gedrag. Het programma DGeo-Stability v18.1 van wordt gebruikt voor het ontwerp van de grondconstructies.

10.2 Faalkanseis op doorsnedeniveau

De faalkanseis op doorsnedeniveau is bepaald conform [1]. In Tabel 10-1 zijn Parameters a en b weergegeven.

Tabel 10-1: Parameters a en b voor bepalen faalkanseis macrostabiliteit

Faalmechanisme	Parameter a [-]	Parameter b [-]
Macrostabiliteit	0,033	50

Voor macrostabiliteit is de lengte-effect factor N gelijk aan: 16,18

Faalmechanisme macrostabiliteit wordt onderverdeeld in macrostabiliteit buitenwaarts (STBU) en macrostabiliteit binnenwaarts (STBI). Voor macrostabiliteit buitenwaarts is de faalkanseis afhankelijk van de hersteltijd na bezwijken van de kering en het optreden van omstandigheden waarbij de dijk faalt (Tabel 10-2). Hiervoor wordt uitgegaan van de factor 0,1 uit het OI2014v4 [2]. Deze kan onderbouwd verlaagd worden indien dit leidt tot optimalisatie. Voor STBI geldt een factor 1,0. Dit resulteert in een 10x kleinere faalkanseis op doorsnedeniveau voor STBU dan voor STBI.

Tabel 10-2: Faalkanseisen op doorsnedeniveau voor macrostabiliteit

Faalmechanisme	$P_{eis,dsn}$ [1/jaar]	1/ $P_{eis,dsn}$ (herhalingstijd) [jaar]
STBI	$2{,}47 \cdot 10^{-7}$	4.045.000
STBU	$2{,}47 \cdot 10^{-6}$	404.500

10.3 Stabiliteitsfactor

De minimaal vereiste stabiliteitsfactor is opgebouwd uit een schadefactor, modelfactor, materiaalfactor en schematiseringsfactor.

$F_{min} = \gamma_n * \gamma_d * \gamma_m * \gamma_b$

Hierin is:

- F_{min} Minimaal vereiste stabiliteitsfactor [-]
- γ_n Schadefactor [-]
- γ_d Modelfactor [-]
- γ_m Materiaalfactor [-]
- γ_b Schematiseringsfactor [-]

10.3.1 Schadefactor

Zonder golfoverslag

Voor STBI geldt conform Bijlage A van OI2014v4 [2][1] voor dijktraject 15-1 de schadefactoren weergegeven in Tabel 10-3.

Tabel 10-3: Overzicht schadefactoren STBI zonder overslag en STBU

Rekenmodel	Schadefactor γ_n
STBI zonder golfoverslag	1,16
STBU	1,10

Met golfoverslag

De schadefactor voor STBI bij significante golfoverslag dient per profiel, overslagdebiet en zichtjaar te worden bepaald. De methode uit de voorlopige werkwijze van KPR [23] wordt hierbij gehanteerd en komt op het volgende neer:

- Bepalen faalkanseis macrostabiliteit op doorsnedeniveau conform OI2014v4 [2][1];
- Berekenen kans op overschrijding van 1 l/s/m voor het beschouwde profiel uitgaande van een ontwerphoogte van de kering behorend bij een overslagdebiet van zowel 5 l/s/m en 10 l/s/m;
- De faalkanseis voor macrostabiliteit bij significante golfoverslag kan worden gevonden door de faalkanseis op doorsnedeniveau te delen door de overschrijdingskans bij een overslag van 1 l/s/m;
- De berekende faalkanseis dient in bovenstaande formule (Formule 5.4 van OI2014v4 [2]) te worden ingevoerd om de schadefactor te krijgen.

De schadefactoren behorend bij STBI met golfoverslag zijn weergegeven in Tabel 10-4.

Tabel 10-4: Overzicht schadefactoren STBI met overslag

Dijkpaalnummer	**γ_n STBI met overslag [-]**		**γ_n STBI met overslag [-]**	
Kruinhoogte waterkering	*HBN 5 l/s/m*		*HBN 10 l/s/m*	
Zichtjaar	***2073***	***2123***	***2073***	***2123***
90	0,82	0,82	0,84	0,84
91	0,80	0,79	0,82	0,81
92	0,83	0,83	0,86	0,86
93	0,82	0,82	0,85	0,85
94	0,82	0,82	0,85	0,85
95	0,83	0,83	0,86	0,87
96	0,83	0,84	0,86	0,88
97	0,82	0,82	0,85	0,86
98	0,83	0,83	0,86	0,86
99	0,83	0,83	0,86	0,87
100	0,83	0,83	0,86	0,87
101	0,83	0,83	0,86	0,87
102	0,83	0,83	0,86	0,86
103	0,83	0,83	0,86	0,86
104	0,82	0,82	0,86	0,86
105	0,83	0,83	0,86	0,86
106	0,83	0,83	0,86	0,86
107	0,83	0,83	0,86	0,86
108	0,83	0,82	0,86	0,86

10.3.2 Modelfactor en materiaalfactor

Bij de stabiliteitsberekeningen geldt voor het rekenmodel Spencer-Van der Meij een modelfactor van 1,07 en voor rekenmodel Uplift Van modelfactor 1,06. Voor de materiaalfactor geldt conform H5.3 van OI2014v4 [2][1] een waarde van 1,0. De rekenwaarden van de sterkteparameters zijn hierdoor gelijk aan de karakteristieke waarden.

10.3.3 Schematiseringsfactor

Voor de verkenningsfase wordt in eerste instantie, conform opgave HDSR, conservatief uitgegaan van een schematiseringsfactor van 1,3.

In de nadere uitwerking van het ontwerp in de verkenningsfase zal de schematiseringsfactor worden geoptimaliseerd met een rekenkundige onderbouwing conform de vigerende methodiek uit het Technisch Rapport Grondmechanisch Schematiseren[12]. De rekenhulp ‘rekenblokje_schematiseringsfactoren_Macrostab_CSSM_2017, v1 mei 2017’ die beschikbaar is gesteld voor OI2014v4 [2] wordt hierbij toegepast.

10.4 Stabiliteitsfactor

De benodigde stabiliteitsfactoren voor macrostabiliteit zijn gegeven in Tabel 10-5 en Tabel 10-6.

Tabel 10-5: Overzicht minimaal vereiste stabiliteitsfactor STBI zonder overslag en STBU

Rekenmodel	**F_{min} STBI [-]**	**F_{min} STBU [-]**
Spencer-Van der Meij	1,61	1,53
Uplift Van	1,60	n.v.t.

Tabel 10-6: Overzicht stabiliteitsfactor STBI met overslag

Dijkpaalnummer	**F_{min} STBI [-] Spencer- Van der Meij**		**F_{min} STBI [-] Uplift Van**		**F_{min} STBI [-] Spencer- Van der Meij**		**F_{min} STBI [-] Uplift Van**	
Kruinhoogte waterkering	*HBN 5 l/s/m*				*HBN 10 l/s/m*			
Zichtjaar	***2073***	***2123***	***2073***	***2123***	***2073***	***2123***	***2073***	***2123***
90	1,15	1,14	1,14	1,13	1,17	1,17	1,16	1,16
91	1,11	1,10	1,10	1,09	1,14	1,13	1,13	1,12
92	1,15	1,15	1,14	1,14	1,19	1,20	1,18	1,19
93	1,15	1,14	1,13	1,13	1,18	1,19	1,17	1,18
94	1,15	1,14	1,13	1,13	1,18	1,19	1,17	1,18
95	1,16	1,16	1,15	1,15	1,19	1,21	1,18	1,20
96	1,16	1,17	1,15	1,15	1,20	1,22	1,19	1,21
97	1,14	1,14	1,13	1,13	1,18	1,20	1,17	1,19
98	1,15	1,15	1,14	1,14	1,20	1,20	1,19	1,19
99	1,15	1,15	1,14	1,14	1,20	1,21	1,19	1,19
100	1,16	1,16	1,15	1,15	1,20	1,21	1,19	1,20
101	1,15	1,15	1,14	1,14	1,20	1,20	1,19	1,19
102	1,15	1,15	1,14	1,14	1,20	1,20	1,19	1,19
103	1,15	1,15	1,14	1,14	1,20	1,20	1,19	1,19
104	1,15	1,15	1,14	1,13	1,19	1,20	1,18	1,19
105	1,15	1,15	1,14	1,14	1,19	1,20	1,18	1,19
106	1,15	1,15	1,14	1,14	1,20	1,20	1,19	1,19
107	1,15	1,15	1,14	1,14	1,19	1,20	1,18	1,19
108	1,15	1,15	1,14	1,14	1,19	1,20	1,18	1,19

In Tabel 10-6 wordt de stabiliteitsfactor per dijkpaal gegeven. Aangezien de berekeningen per dijkvak worden uitgevoerd dient de stabiliteitsfactor ook per dijkvak te worden vastgesteld. Hoewel de onderlinge verschillen gering zijn, is de hoogste benodigde stabiliteitsfactor gehanteerd die binnen een dijkvak voorkomt, zie Tabel 10-7.

Tabel 10-7: Overzicht stabiliteitsfactor STBI met overslag per dijkvak

Dijkpaalnummer	**F_{min} STBI [-] Spencer- Van der Meij**		**F_{min} STBI [-] Uplift Van**		**F_{min} STBI [-] Spencer- Van der Meij**		**F_{min} STBI [-] Uplift Van**	
Dijkvak	*HBN 5 l/s/m*				*HBN 10 l/s/m*			
Zichtjaar	***2073***	***2123***	***2073***	***2123***	***2073***	***2123***	***2073***	***2123***
1 (dp90)	1,15	1,14	1,14	1,13	1,17	1,17	1,16	1,16
2 (dp 92)	1,15	1,15	1,14	1,14	1,19	1,20	1,18	1,19
3 (dp 96)	1,16	1,17	1,15	1,15	1,20	1,22	1,19	1,21
4 (dp 100)	1,16	1,16	1,15	1,15	1,20	1,21	1,19	1,20
5 (dp 102)	1,15	1,15	1,14	1,14	1,20	1,20	1,19	1,19
6 (dp 106)	1,15	1,15	1,14	1,14	1,20	1,20	1,19	1,19
7 (dp 107)	1,15	1,15	1,14	1,14	1,19	1,20	1,18	1,19

10.5 Opbarsten

Voor de schematisatie van de stijghoogtes in het achterland is het van belang om te weten of de deklaag opbarst. Na opbarsten van de deklaag kan de stijghoogte van het grondwater in de watervoerende laag niet verder toenemen. Er ontstaat een grenspotentiaal van de stijghoogte in het achterland.

Opbarsten of opdrijven wordt gecontroleerd door de totaalspanning aan de onderzijde van de deklaag te vergelijken met de opwaartse waterdruk in de watervoerende laag. Als grens voor opbarsten wordt conform [1] een veiligheidsfactor van 1,2 gehanteerd. Wanneer een teensloot aan de binnenzijde aanwezig is kan de veiligheid met behulp van Technisch Rapport Waterspanningen bij Dijken [13] worden bepaald welke hoogte van de deklaag meegenomen mag worden in de berekening.

10.5.1 Glijvlakmodel macrostabiliteit binnenwaarts

Voor de situatie met opbarsten/opdrijven van het achterland wordt het rekenmodel LiftVan toegepast [1]. Daarbij dient er voor de opdrijfzone gerekend te worden met een reductie van de sterkte-eigenschappen, $c'=\phi'=0$ of $S_u=0$. De locatie en lengte van de opdrijfzone wordt bepaald aan de hand van Technisch Rapport Waterspanningen bij Dijken [13].

Wanneer opbarsten niet aan de orde is, wordt het rekenmodel Spencer toegepast, OI2014v4 [2].

10.5.2 Glijvlakmodel macrostabiliteit buitenwaarts

Het rekenmodel Spencer wordt in alle gevallen toegepast voor stabiliteit buitenwaarts, OI2014v4 [2].

11 Bekleding

11.1 Toepassingsvoorwaarden grasbekleding kruin en binnentalud

Afhankelijk van het kritieke overslagdebiet gelden voor de grasbekleding op de kruin en het binnentalud de toepassingsvoorwaarden uit tabel 5 van het OI2014v4 [2].

11.2 Rekenmodel grasbekleding buitentalud

Voor het buitentalud zal, conform OI2014v4 [2][1], het rekenmodel BM Gras Buitentalud worden gehanteerd. In principe wordt ervan uit gegaan dat op het buitentalud overal een grasbekleding wordt toegepast. Mocht de belasting op een deel van het buitentalud te groot zijn voor een grasbekleding, dan kan een harde bekleding worden toegepast. Hiervoor worden de methodes uit OI2014v4 [2][1] toegepast.

11.3 Erosiebestendigheid klei buitentalud

De erosiebestendigheid van de kleibekleding op het buitentalud is bepaald in het aanvullend grondonderzoek [7]. Hierin is voor 88 kleimonsters bepaald wat de erosiebestendigheidsklasse van de kleibekleding is. Hieruit volgt voor het grootste deel van de monsters dat de klei valt in erosieklasse 3, daarnaast een aantal in erosieklasse 2 en slechts een heel klein deel in erosieklasse 1. Van de 93 steekbussen zijn er daarnaast 5 aangetroffen, waarin geen klei aanwezig was, maar voornamelijk zand. Deze steekbussen bevonden zich tussen dijkpaal 94-95 (2x) en bij dijkpaal 107 (3x).

Conform het OI2014v4 [2][1] speelt de erosiebestendigheid van de kleilaag geen rol meer voor de grasbekleding. Na de indeling van de grasbekleding in fragmentarisch, open zode of gesloten zode zijn golfhoogte, zandgehalte in de kleilaag en de kleilaagdikte de relevante parameters.
Het grondonderzoek [7] wordt gebruikt voor het zandgehalte in de kleilaag. Voor de kleilaagdikte geldt maximaal 0,5 m, OI2014v4 [2][1].

11.4 Faalkanseis op doorsnedeniveau

Voor de bepaling van de faalkanseis op doorsnedeniveau is conform OI2014v4 [2][1] bepaald en weergegeven in Tabel 11-1.
Voor grasbekleding is de lengte-effectfactor gelijk aan de factor die geldt voor het faalmechanisme hoogte, zie tabel 3 van OI2014v4 [1]. Voor dijktraject 15-1 is de lengte-effectfactor vastgesteld op N=1 (bijlage A van OI2014v4 [2].

Tabel 11-1: Faalkanseis op doorsnedeniveau voor bekledingen GEKB

Faalmechanisme	**$P_{eis,dsn}$ [1/jaar]**	**1/ $P_{eis,dsn}$ (herhalingstijd) [jaar]**
Bekleding	$4{,}50 \cdot 10^{-6}$	≈ 220.000*

* met HDSR afgestemd dat herhalingstijd wordt afgerond

12 Technische bouwstenen

Binnen dijkversterkingen zijn veel verschillende technische oplossingen mogelijk, waarvan elk een maatregel is tegen één of meerdere faalmechanismen. In dit hoofdstuk zijn de technische bouwstenen beschreven die een oplossing kunnen bieden voor de faalmechanismen piping (STPH), macro-stabiliteit binnenwaarts (STBI), macro-stabiliteit buitenwaarts (STBU), graserosie kruin en binnentalud (GEKB) en graserosie buitentalud (GEBU). Er worden alleen bouwstenen beschreven waarvan wordt verwacht dat deze redelijkerwijs toepasbaar zijn binnen traject Salmsteke. Dit kan worden gezien als een eerste grove zeef waarmee wordt voorkomen dat bouwstenen worden beschouwd waarbij op voorhand duidelijk is dat deze zullen afvallen. In een latere fase van de verkenningen worden de bouwstenen beoordeeld op basis van meerdere criteria vanuit techniek en omgeving.

De verschillende technische oplossingen zijn per faalmechanisme weergegeven in Tabel 12-1 tot en met Tabel 12-5. Iedere maatregel is nader uitgelegd in de Nota Bouwstenen [24].

Tabel 12-1 Maatregelen voor piping (STPH)

Bouwstenen STPH
Voorlandverbetering
Binnendijkse grondverbetering
Binnenberm (pipingberm)
Verticaal scherm binnenteen
Verticaal scherm buitenteen
Verticaal zanddicht geotextiel (VZG)
Waterontspanner
Asverschuiving binnenwaarts (rivierverruiming)

Tabel 12-2 Maatregelen voor macro-stabiliteit binnenwaarts (STBI)

Bouwstenen STBI
Verflauwing binnentalud
Binnenberm (steunberm binnenzijde)
Verticaal stabiliteitsscherm binnenkruin
Verticaal stabiliteitsscherm buitenkruin
Verticaal stabiliteitsscherm binnenteen
Kistdam
Dijkvernageling
Waterontspanner

Tabel 12-3 Maatregelen voor macro-stabiliteit buitenwaarts (STBU)

Bouwstenen STBU
Verflauwing buitentalud
Buitenberm (steunberm)
Verticaal stabiliteitsscherm binnenkruin
Verticaal stabiliteitsscherm buitenkruin
Verticaal stabiliteitsscherm buitenteen
Kistdam
Dijkvernageling
Waterontspanner

Tabel 12-4 Maatregelen voor graserosie kruin en binnentalud (GEKB)

Bouwstenen GEKB
Kruinverhoging tweezijdig
Kruinverhoging buitenwaarts
Kruinverhoging binnenwaarts
Taludverflauwing buitentalud
Buitenberm
Keermuur kruin
Asverschuiving binnenwaarts (rivierverruiming)

Tabel 12-5 Maatregelen voor graserosie buitentalud (GEBU)

Bouwstenen GEBU
Vervangen bekleding buitentalud
Toepassen steen/asfalt buitentalud
Verflauwing buitentalud
Buitenberm

Deel III: Omgevingsanalyse

13 Omgevingsbelangen

De uitgangspunten die in dit hoofdstuk worden benoemd zijn gericht op de wijze waarop wensen en zorgen uit de omgeving worden betrokken in het ontwerpproces. Gedurende de verkenning kunnen aanvullende belangen en wensen van stakeholders worden toegevoegd. Dit is onderdeel van het borgen van een integraal ontwerp waarin technische en ruimtelijke uitgangspunten en omgevingswensen zijn meegenomen.

13.1 Stakeholderanalyse

Voor het ophalen van wensen voor het dijkontwerp onderscheiden we meerdere groepen stakeholders, namelijk de klantwensen uit de eigen organisatie (HDSR), particulieren, (semi) professionele organisaties, instellingen en belangenverenigingen, overheden en bestuurlijke stakeholders. Voor het ontwerp zijn belangrijke delen van de interne organisatie meegenomen in de categorie overheden en bestuurlijke stakeholders. In onderstaand overzicht zijn die stakeholders benoemd die een groot belang hebben bij het dijkontwerp zoals dat uiteindelijk in het voorkeursalternatief (VKA) wordt vastgelegd. LET OP: stakeholders die met name belang hebben bij realisatie zijn in dit overzicht niet opgenomen omdat zij niet doorslaggevend zijn voor vaststellen van het VKA. Deze wensen worden in de planuitwerkings- en realisatiefase meegenomen. Een uitputtende lijst van stakeholders is opgenomen in het Communicatie- en participatieplan Dijkversterking Salmsteke [21].

In onderstaande tabellen 13-1 en 13-2 is aangegeven wat de uitgangspunten zijn voor de betreffende stakeholders als het gaat om ophalen, valideren en honoreren van klantwensen. Het proces van honoreren/afwijzen van klantwensen moet nog nader worden uitgewerkt in een procesbeschrijving SE. Uitgangspunt daarbij is dat er een gezamenlijk advies wordt gegeven door OM én TM over het wel/niet honoreren en dat de besluitvorming hierover vervolgens bij OG ligt.

Tabel 13-1: Klanteisen HDSR

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden			
De Stichtse Rijnlanden	**Belang**	**Participatie**	**Ophalen wensen (KES)**
	Bevoegd gezag	Meebeslissen: ambtelijk en bestuurlijke opdrachtgeversoverleg	Omgevingsteam 1. Ophalen eisen en wensen in ambtelijk en bestuurlijk opdrachtgeversoverleg 2. Verifiëren 3. Valideren Honoreren/afwijzen
	Beheerder	Meewerken, meebeslissen, informeren.	Eisen beheer worden aangeleverd middels Basisspecificatie Dijk (BSD) en opgenomen in KES

	Interne organisatie	Meewerken, meebeslissen, informeren.	

Tabel 13-2: Belangen particulieren

Particulieren			
	Belang	**Participatie**	**Ophalen wensen (KES)**
Bewoners aan of op de dijk	Bereikbaarheid, leefbaarheid, uitzicht, behoud woning	Participeren: individuele gesprekken en informatiebijeenkomst	Omgevingsteam 4. Ophalen 5. Verifiëren 6. Valideren 7. Honoreren/afwijzen
Grond- en vastgoedeigenaren	Behoud gronden en vastgoed. Behoud economische waarde gronden en vastgoed.	Meewerken: individuele gesprekken	
Agrarische ondernemers en pachters	Behoud gronden, bereikbaarheid. Behoud economische waarde gronden en vastgoed.	Meewerken: individuele gesprekken	
Polstokverspringvereniging Jaarsveld	Behoud polsstokverspringlocatie	Meewerken: individuele gesprekken	
Recreatie ondernemer	Behoud toegankelijkheid en bereikbaarheid in het recreatie seizoen	Meewerken: individuele gesprekken	
Muziekfestival 'Lopik nog harder'	Behoud festivalterrein	Meewerken: individuele gesprekken	
Stichting behoud Lopikerwaard	Behoud Lopikerwaard	Meewerken: individuele gesprekken	
Stichting Kunst en Cultuur Lopik			

Tabel 13-3: Belangen professionele organisaties

Professionele organisaties, instellingen en belangenverenigingen			
	Belang	**Participatie**	**Ophalen wensen (KES)**
Staatsbosbeheer	Beheerder uiterwaardgronden en samenwerkingspartner	Meebeslissen: ambtelijk en bestuurlijk opdrachtgeversoverleg	Omgevingsteam 1. Ophalen eisen en wensen in ambtelijk en bestuurlijk opdrachtgeversoverleg 2. Verifiëren 3. Valideren 4. Honoreren/afwijzen
LTO	Behoud agrarische gronden en mogelijkheden agrarische bedrijfsvoering	Informeren en meedenken: individuele gesprekken	Omgevingsteam 1. Ophalen 2. Verifiëren 3. Valideren 4. Honoreren/afwijzen

Netbeheerders	Ongestoorde ligging kabels en leidingen (cofinancier verleggingsplan cat. 1)	Meewerken: netbeheerdersoverleg/individuele gesprekken	Omgevingsteam 1. Netbeheerdersoverleg/ individuele gesprekken ophalen eisen 2. Verifiëren 3. Valideren 4. Honoreren/afwijzen

Provincie Utrecht	Bevoegd gezag	Meebeslissen: ambtelijk en bestuurlijke opdrachtgeversoverleg	Omgevingsteam 1. Ophalen eisen en wensen in ambtelijk en bestuurlijk opdrachtgeversoverleg 2. Verifiëren 3. Valideren 4. Honoreren/afwijzen
	Samenwerkingspartner	Meewerken: ambtelijk en bestuurlijke opdrachtgeversoverleg	
Gemeente Lopik	Bevoegd gezag,	Meebeslissen: ambtelijk en bestuurlijke opdrachtgeversoverleg	Omgevingsteam 1. Ophalen eisen en wensen in ambtelijk en bestuurlijk opdrachtgeversoverleg 2. Verifiëren 3. Valideren 4. Honoreren/afwijzen
	Wegbeheerder	Meewerken: beheeroverleg	Omgevingsteam 1. Ophalen 2. Verifiëren 3. Valideren 4. Honoreren/afwijzen
	Samenwerkingspartner	Meewerken: ambtelijk en bestuurlijke opdrachtgeversoverleg	Omgevingsteam 1. Ophalen eisen en wensen in ambtelijk en bestuurlijk opdrachtgeversoverleg 2. Verifiëren 3. Valideren 4. Honoreren/afwijzen
Recreatieschap Stichtse Groenlanden	Eigenaar	Meewerken: ambtelijk en bestuurlijke opdrachtgeversoverleg	Omgevingsteam 1. Ophalen eisen en wensen in ambtelijk en bestuurlijk opdrachtgeversoverleg 2. Verifiëren 3. Valideren
	Beheerder uiterwaarden,		
	Samenwerkingspartner		

			4. Honoreren/afwijzen
Rijkswaterstaat Oost-Nederland	Bevoegd gezag uiterwaard	Meebeslissen: ambtelijk en bestuurlijke opdrachtgeversoverleg	Omgevingsteam 1. Ophalen eisen en wensen in ambtelijk en bestuurlijk opdrachtgeversoverleg 2. Verifiëren 3. Valideren 4. Honoreren/afwijzen
	Samenwerkingspartner	Meewerken: ambtelijk en bestuurlijke opdrachtgeversoverleg	
Programmadirectie HWBP	Subsidieverstrekker	Meewerken: toetsing VKA	Technisch team en landschapsarchitect Eisen worden ingebracht vanuit technisch management en ruimtelijke ontwerp.
Inspectie voor Leefomgeving en Transport (ILenT)	Bevoegd gezag valideren veiligheidstoetsing	Meebeslissen	Technisch team en landschapsarchitect Eisen worden ingebracht vanuit het technisch management: ontwerp instrumentarium.

13.2 Wensen

Op dit moment is er, behalve de wensen die kenbaar zijn gemaakt vanuit de samenwerkingspartners (zie hoofdstuk 13.5), nog geen compleet overzicht op de specifieke wensen van bewoners en bedrijven langs de dijk waarvan beoordeeld moet worden of zij in het dijkontwerp kunnen worden betrokken. In de KES worden wensen opgenomen zoals:

- **Polsstokverspringvereniging Jaarsveld:** De polstokverspringbak blijft behouden op de huidige locatie;
- **Bedrijven aan de dijk bij Salmsteke:** Bereikbaarheid van de dijk voor auto's behouden in verband met bevoorrading en klandizie van bedrijven;
- Particuliere bewoners aan de dijk en recreanten: Autoluwe dijk;
- **Bewoners Jaarsveld:** Nieuwe ontsluitingsweg vanuit het achterland;
- **Eigenaar monumentaal pand:** Extra toerit niet recht tegenover monumentaal of cultuurhistorisch pand plaatsen.

Conform het klanteisspecificatieproces (KES)wordt in het ontwerpproces beoordeeld of de wensen in de KES worden gehonoreerd en daarmee meegenomen in dijkontwerp.

13.3 Zorgen

Ook de zorgen zijn niet uitputtend inzichtelijk op dit moment. Zorgen zijn vaak te identificeren als de tegenhangers van de wensen. Voor zover inzichtelijk gaat het bijvoorbeeld om de volgende zaken:

- **Polstokverspringvereniging Jaarsveld:** het verdwijnen van de polstokverspringvereniging uit het recreatiegebied;
- **Bedrijven aan de dijk bij Salmsteke:** Bereikbaarheid van de dijk voor auto's behouden in verband met bevoorrading en klandizie van bedrijven;
- **Bewoners en bedrijven aan de dijk:** Bereikbaarheid woningen en bedrijven tijdens de realisatie;
- **Bedrijven en bewoners van de dijk:** Voldoende parkeergelegenheid in recreatiegebied Salmsteke zodat de dijk daar niet voor wordt gebruikt;
- **Bedrijven en bewoners van de dijk:** Toename van autoverkeer door toenemende initiatieven en recreatiedruk in het recreatiegebied.

13.4 Uitgangspunten grondverwerving

Het beleid van HDSR is vastgelegd in de Kadernota grondzaken en vastgoed 2015-2020. HDSR zal bij dijkversterking actief gronden verwerven (Figuur 13-1). Het waterschap acht dit de beste garantie voor noodzakelijk en doelmatig beheer en toekomstige dijkversterkingen. Om de dijkversterking Salmsteke uit te kunnen voeren moet HDSR tijdig kunnen beschikken over de benodigde grond.
Op dit moment wordt nog gewerkt aan een grondverwervingsstrategie voor de gehele Sterke Lekdijk. Voor de grondverwerving ten behoeve van dijkversterking Salmsteke vormt deze grondverwervingsstrategie de basis om een projectspecifiek grondverwervingsplan Salmsteke op te stellen. Het grondverwervingsproces begint vanaf de vaststelling van het voorkeursalternatief als globaal duidelijk is geworden wat het (uiteindelijke) ruimtebeslag wordt.



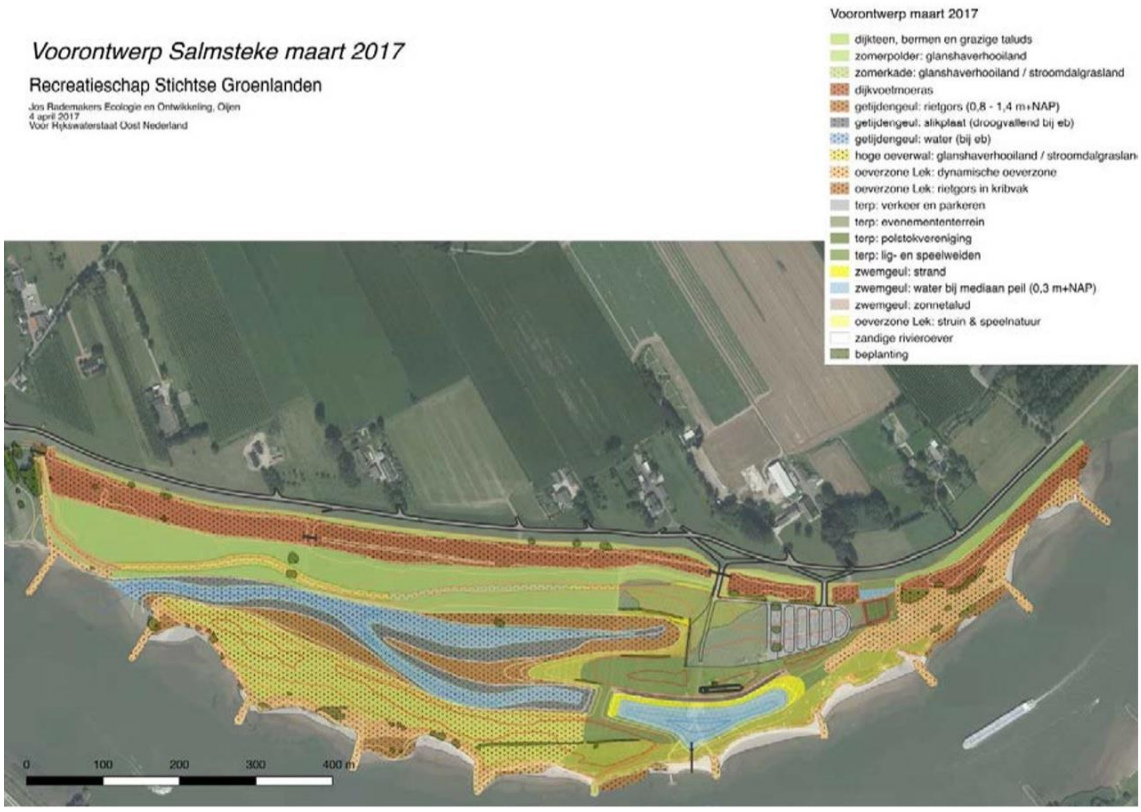
Figuur 13-1 : Samenhang beleid, strategie en uitvoering in deelproject

13.5 Meekoppelkansen

13.5.1 Salmsteke ontkiemt

Het Recreatieschap Stichtse Groenlanden neemt in 2014 het initiatief om de mogelijkheden te onderzoeken voor herinrichting van het recreatieterrein Salmsteke. Een jaar later is er een informeel bestuurlijk samenwerkingsverband – Salmsteke Ontkiemt! – met Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Rijkswaterstaat Oost Nederland (ON), de

Provincie Utrecht, Gemeente Lopik en Staatsbosbeheer. Samen komen zij tot een integraal concept voor de gebiedsontwikkeling, waarvoor in 2015 een gezamenlijke route werd ondertekend. Hierin wordt de herinrichtingsopgave voor recreatiegebied gecombineerd met een opgave vanuit de Kader Richtlijn Water (KRW). Het rapport “Salmsteke ontkiemt!” markeert de afronding van deze fase en maakt een uitspraak over de haalbaarheid van het gebiedsconcept mogelijk. Binnen deze samenwerking kunnen twee projecten worden onderscheiden: project dijk en project uiterwaard. Binnen de scope van project dijk valt de dijkversterking, alle andere plannen zoals in het beschreven in het ‘Voorontwerp Salmsteke’ in figuur 13-2 vallen onder de scope uiterwaard. Ondanks de afgebakende scope wordt er nauw samengewerkt om tot een integraal voorkeursalternatief te komen.



Figuur 13-2: Schetsontwerp (maart 2017) van de uiterwaard.

De belangrijkste elementen die direct invloed kunnen hebben op het dijkontwerp zijn:

- Wens voor natte natuur in dijkzone: bij de aanleg van de getijdengeul is het belangrijk rekening te houden met de mogelijke gevolgen voor piping.

- Wens voor extra opritten: bij het aanleggen van een extra oprit aan de dijk is het vooral belangrijk te letten op de gevolgen voor het verkeer. Meer opritten zou ook meer drukte op de dijk kunnen betekenen wat gevolgen kan hebben voor de verkeersveiligheid, alsmede overlast voor de dijkbewoners.

- Een andere wens is het herstellen en versterken van de kleiputten. De dijk kan daar versterkt worden met schermen.

13.5.2 Overige koppelkansen

Er zijn op dit moment nog geen mogelijke andere meekoppelkansen bekend naast de integratie met de uiterwaard. Voor koppelkansen worden nadere spelregels opgesteld in de Strategische Nota, die worden meegenomen in de afstemming en besluitvorming.

14 Conditionering

De effecten van de voorgenomen ontwikkeling in Salmsteke op de omgeving worden beoordeeld per thema, te weten: ecologie, bodem, archeologie, cultuurhistorische en landschappelijke waarden en kabels en leidingen. Belangrijkste uitgangspunt is dat op deze thema's geen verslechtering optreedt.
Omdat het voor deze beoordeling lastig is de ontwikkelingen van de dijk en de uiterwaard los van elkaar te zien is ervoor gekozen deze integraal te beschouwen. Bij de beschreven adviezen voor vervolgonderzoek geldt dat deze nog afgestemd moeten worden op de te beoordelen alternatieven. In de volgende ontwerpfase zal dit verder worden uitgewerkt.

14.1 Ecologie

De Wet natuurbescherming (Wnb) voorziet sinds 1 januari 2017 in de wettelijke bescherming van planten- en diersoorten. De basis wordt gevormd door de zorgplicht (artikel 1.11) voor bescherming van gebieden (Natura 2000-gebieden en bijzondere nationale natuurgebieden) en de bescherming van soorten.
Naast de wettelijke bescherming geldt in Nederland de planologische bescherming van gebieden vastgelegd in het Natuurnetwerk Nederland (NNN; voorheen Ecologische Hoofdstructuur (EHS)). De bescherming van het NNN (B4.1) vindt plaats door toetsing van de bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen aan het NNN-beleid.

14.1.1 Soortenbescherming

Uit de bureaustudie Ecologie [18] blijkt dat de voorgenomen maatregelen (negatieve) effecten kunnen hebben op een selectie van beschermde soorten (Tabel 14-1). De kans hierop is het grootst bij het dempen en verondiepen van wateren in de directe omgeving van de Lekdijk.

Tabel 14-1: Overzicht aandachtspunten soortenbescherming

Zoogdieren	**Mogelijk effect**
Bever	Aantasting foerageergebied en verblijfplaatsen indien in wateren of oeverzones gewerkt wordt.
Vleermuizen	Aantasting foerageergebied en vliegroutes
Gebouwbewonend	Aantasting verblijfplaatsen indien bebouwing gesloopt wordt
Boombewonend	Aantasting verblijfplaatsen indien bomen gekapt worden
Amfibieën	
Heikikker	Aantasting leefgebied indien wateren worden gedempt of vergraven
Rugstreeppad	Aantasting leefgebied
Kamsalamander	Aantasting leefgebied indien wateren worden gedempt of vergraven
Vissen	
Houting	Aantasting leefgebied indien wateren worden gedempt of vergraven
Grote modderkruiper	Aantasting leefgebied indien wateren worden gedempt of vergraven
Ongewervelden	
Rivierrombout	Aantasting leefgebied indien in kribvakken gewerkt wordt
Broedvogels	
Huismus	Aantasting verblijfplaatsen indien bebouwing gesloopt wordt
Gierzwaluw	Aantasting verblijfplaatsen indien bebouwing gesloopt wordt
Boomvalk	Aantasting verblijfplaatsen indien bomen gekapt worden

Buizerd	Aantasting verblijfplaatsen indien bomen gekapt worden en mogelijk leefgebied door vernatting
Havik	Aantasting verblijfplaatsen indien bomen gekapt worden
Ransuil	Aantasting verblijfplaatsen indien bomen gekapt worden
Sperwer	Aantasting verblijfplaatsen indien bomen gekapt worden
Vervolg broedvogels	**Mogelijk effect**
Wespendief	Aantasting verblijfplaatsen indien bomen gekapt worden
Ooievaar	Tijdelijke verstoring van verblijfplaatsen mogelijk
Steenuil	Aantasting verblijfplaatsen indien bebouwing gesloopt wordt en mogelijk tijdelijk effect op leefgebied
Roek	Aantasting verblijfplaatsen indien bomen gekapt worden
Overige broedvogels	Niet jaarrond beschermd, aantasting van verblijfplaatsen in het broedseizoen niet toegestaan

Geadviseerd wordt bij de verdere planvorming en het uitvoeren van de maatregelen rekening te houden met de aanwezige soorten en waar nodig passende mitigerende maatregelen te nemen, zodat effecten worden geminimaliseerd.

14.1.2 Gebiedsbescherming

De gebiedsbescherming voorziet in de bescherming van natuurgebieden van Europees belang welke behoren tot het Natura 2000-netwerk (B4.2). Deze gebieden worden beschermd om de gunstige staat van instandhouding van vogelsoorten, habitattypen en andere planten- en diersoorten te behouden en waar nodig te herstellen. Het deelproject Salmsteke zelf behoort niet tot Natura-2000 gebied. Aan de hand van de aanwezige beschermde natuurwaarden (B4.2) is een overzicht gegeven welke mogelijke negatieve effecten als gevolg van het plan kunnen optreden (Tabel 14-2).

Tabel 14-2: Overzicht aandachtspunten gebiedsbescherming.

Habitattypen Zouweboezem	**Verstoring**	**Verzuring en vermesting**
Meren met Krabbenscheer en fonteinkruiden	-	X
Blauwgraslanden	-	X
Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	X
Habitattypen Uiterwaarden Lek		
Slikkige rivieroevers	-	X
Stroomdalgraslanden	-	X
Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	X
Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	X	X
Habitatsoorten		
Kamsalamander	X	X

Geadviseerd wordt bij de verdere planvorming en het uitvoeren van de maatregelen rekening te houden met de aanwezige instandhoudingsdoelstellingen en waar nodig passende mitigerende maatregelen te nemen, zodat effecten worden geminimaliseerd.

In de uiterwaard Salmsteke zijn mogelijkheden voor ontwikkelen van glanshaverhooiland en stroomdalgrasland.

14.1.3 Natuurnetwerk Nederland

Delen van het invloedsgebied zijn aangewezen als NNN (B4.1) en hebben natuurdoelen in de vorm van beheertypen (Tabel 14-3). Afhankelijk van de uiteindelijke werkzaamheden kan het project leiden tot negatieve effecten op deze doelen.

Tabel 14-3: Overzicht relevante beheertypen uiterwaard Salmsteke

Nummer	Naam
N05.01	Moeras
N12.02	Kruiden- en faunarijk grasland
N12.03	Glanshaver hooiland

Geadviseerd wordt de natuurdoelen (o.a. beheertypen en ambities) te integreren in de planvorming.

14.2 Bodem

Het vooronderzoek (water)bodem [19] is verricht op basis van onderzoeksprotocollen NEN 5725 (vooronderzoek landbodem) en NEN 5715 (vooronderzoek waterbodem). Tijdens het vooronderzoek is een locatie-inspectie uitgevoerd en zijn (digitale) gegevens over de locatie opgevraagd c.q. verkregen.

De belangrijkste bevindingen uit het onderzoek zijn hieronder weergegeven:

- De Lekdijk Oost bestaat uit lichte tot matig zware klei met hieronder een zandpakket aanwezig. De bovenzijde van dit zandpakket varieert tussen NAP +0 m en NAP -9 m.
- In de omgeving van de Lekdijk Oost zijn voor zover bekend geen gevallen van ernstige bodemverontreinigingen aanwezig. Eerder aangetroffen verontreinigingen zijn in voldoende mate gesaneerd (ontgraven).
- Ten noorden van de Lekdijk Oost dient de grond (0,0-0,3 m-mv) van diverse percelen beschouwd te worden als verdacht voor de aanwezigheid op OCB's vanwege het voormalige gebruik als boomgaard/fruitteelt.
- Op de percelen noordelijk van de Lekdijk Oost zijn op diverse plaatsen voormalige sloten aanwezig, waarvan het niet bekend is met welk materiaal er gedempt is.
- Nabij huidige Lekdijk Oost 8 Lopik (hm 89-90) is een voormalig wiel gelegen. Het is onbekend met welk materiaal er gedempt is.
- De bodem in de uiterwaard bestaat uit een deklaag tot een diepte van rond de 1,5 m. Waaronder zich (grof) zand bevindt met plaatselijk kleilaagjes kleilagen. Het onderzochte zand voldoet grotendeels aan de eisen voor "drainagezand" en "zand in zandbed". De klei voldoet gedeeltelijk aan erosieklasse 1 en gedeeltelijk aan erosieklasse 2.
- De milieu hygiënische kwaliteit van de waterbodem in de uiterwaarden varieert op basis van het indicatieve onderzoek uit 2014 tussen klasse A en klasse AW2000.

Onderzoek naar de kwaliteit van de landbodem is alleen verplicht indien er grondverzet gaat plaatsvinden (Besluit bodemkwaliteit) of wanneer op verdachte locaties graafwerkzaamheden plaatsvinden (Arbo-regelgeving en Wet bodembescherming). Indien het voor de mogelijke dijkverbetering noodzakelijk is om in de waterbodem te graven of de buitenzijde van de dijk op te hogen, dan dient voorafgaand aan deze ingrepen een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720 (strategie voor het uitvoeren van verkennend waterbodemonderzoek, november 2009) uitgevoerd te worden. Bij graafwerkzaamheden in waterbodem (bijvoorbeeld in de uiterwaarden) dient een werkplan Blbi te worden opgesteld en een Bbk-melding te worden gedaan.

14.3 Archeologie

Het bureauonderzoek archeologie [20] is uitgevoerd conform protocol 4002 van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 4.0). Op basis van het bureauonderzoek zijn verschillende archeologische verwachtingszones in kaart gebracht (Bijlage 10).

De verwachting in het binnendijkse gedeelte van het plangebied is afhankelijk van stroomgordels en de dijkzone, maar ook van welke kansrijke maatregelen worden gekozen:

- De binnendijkse oeverwallen van de Lek hebben een hoge archeologische verwachting voor de periode Romeinse Tijd-Nieuwe-Tijd. Uitzondering hierop vormt de locatie van het wiel, hier zijn eventuele vondsten waarschijnlijk al geërodeerd.
- De binnendijkse oeverwallen van de Goyland stroomgordel hebben een middelhoge archeologische verwachting voor het Midden-Neolithicum.
- Het dijklint heeft een hoge archeologische verwachting op historische huisplaatsen uit de LateMiddeleeuwen-Nieuwe Tijd en mogelijke restanten van een middeleeuwse dijk.
- De verwachting in het buitendijkse gedeelte van het plangebied is afhankelijk van stroomgordels en de aanwezigheid van cultuurhistorische elementen, maar ook van welke kansrijke maatregelen worden gekozen: De buitendijkse oeverafzettingen van de Lek hebben een middelhoge archeologische verwachting voor de periode Romeinse-Tijd-Nieuwe-Tijd, uitgezonderd de zones waarop op historisch kaartmateriaal strangen en geulen te zien zijn; deze hebben een lage archeologische verwachting, hoewel hier nog wel een kans bestaat op scheepswrakken. Ook de huidige strandjes en kribben hebben een lage archeologische verwachting. Binnen de uiterwaarden is niet exact bekend in welke mate de Lek eventuele oudere oevers geërodeerd heeft of niet. Ook is niet bekend of de kleiputten en de polstok springbak een eventueel archeologisch niveau geërodeerd hebben of niet.
- Ter plaatse van cultuurhistorische elementen geldt een hoge archeologische verwachting. Hier worden o.a. een molen, een veerhuis, een mogelijk sluisje en historische bebouwing verwacht. Niet van alle elementen is bekend of en in hoeverre deze nu nog aanwezig zijn.

In hoeverre nog archeologische vondsten en/of sporen in het plangebied aanwezig kunnen zijn, hangt af van de mate van intactheid van de bodem. Om een beter beeld te krijgen van de bodemopbouw en dus de diepteligging van het archeologische niveau wordt een vervolgonderzoek voorgesteld. Dit vervolgonderzoek kan het beste worden uitgevoerd als verkennend booronderzoek wanneer de kansrijke maatregelen bekend zijn, zodat dit kan worden toegespitst op die maatregelen. Voorgesteld wordt om de boringen in een grid van 40 x 50 m te zetten. De boringen moeten worden doorgezet tot in de beddingafzettingen van de stroomgordels. Op deze manier ontstaat zowel inzicht in de bodemopbouw en bodemintactheid als in de aard, ruimtelijke spreiding, oppervlaktes en begrenzingen van archeologische verwachtingen op basis van de feitelijke ondergrondsituatie. Op basis hiervan kan het archeologisch verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek worden getoetst en waar mogelijk worden bijgesteld.

14.4 Cultuurhistorische en landschappelijke waarden

Het traject Salmsteke is landschappelijk een zeer fraaie dijk. Door de historische boerderijen op afstand van de dijk en de rijk beplantte opritten ontstaat er een afwisselend en lommerrijk beeld.

De volgende aandachtspunten worden meegegeven aan de dijkversterking:

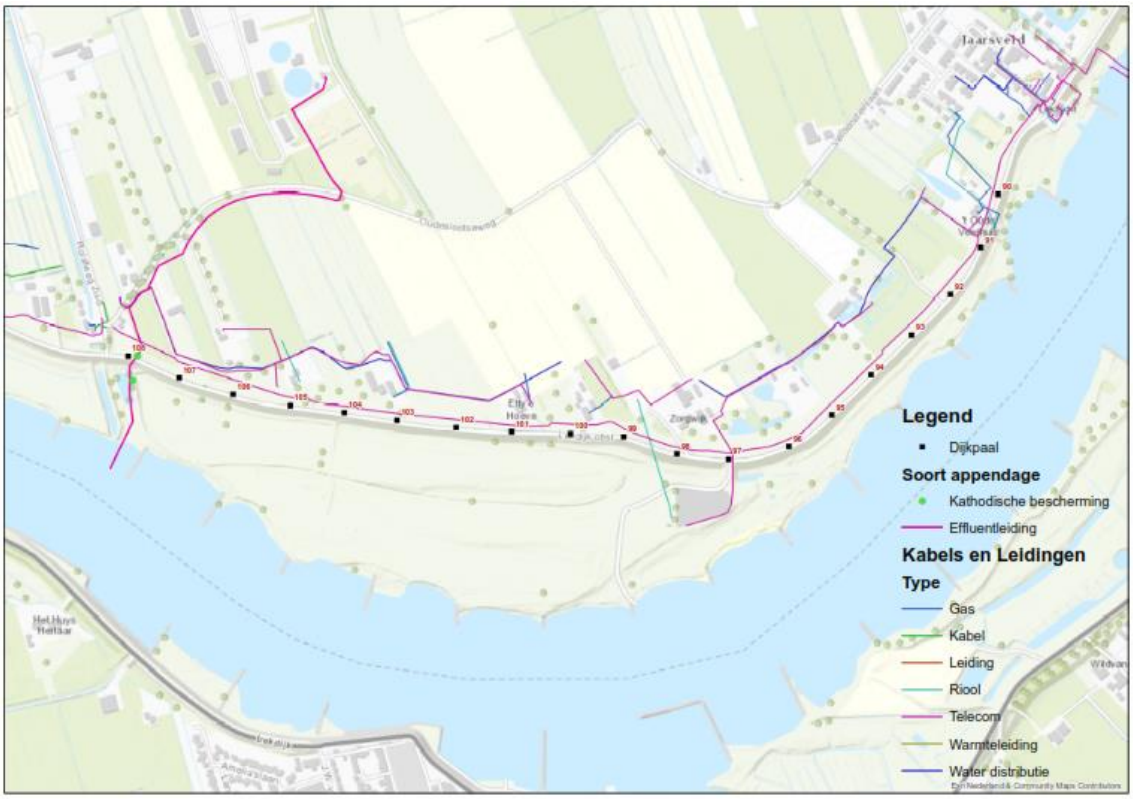
- Kenmerkende oprijlanen sparen en waar mogelijk zelfs versterken.
- Daar waar de dijk smaller is en weinig ruimte voor en achter de dijk is, wordt de opgave om de dijk en dijkversterking hier smal te houden en niet overheersend te laten worden in het landschap. De dijk bij het Oude Veerhuis is hier een goed voorbeeld van.
- Buitendijks zijn er kansen om historische elementen als het oudhoevige land en historische kleiputten weer zichtbaar te maken en de dynamische riviernatuur meer plaats te geven.
- In de vorige ronde dijkversterking is niet over het gehele traject een steunberm aan de binnenzijde van de dijk geplaatst. In het beeld is dit niet storend, maar het zou landschappelijk ook een kans kunnen zijn om dit over een groter traject toe te passen, daar waar dit van toepassing is. Dit kan als meerwaarde hebben dat het ‘cultuurlandschap’ tot dichter op de kruin kan worden doorgetrokken door dat bewoners fruitbomen op de steunberm plaatsen, iets wat nu al in het gebied gebeurd. De dijk wordt zo helderder en het beeld van de dijk als grens tussen natuurlandschap en cultuurlandschap wordt ook sterker.
- De monumenten Augut’s Hoeve, ’t Oude Veerhuys en Boerderij Zorgwijk zijn beeldbepalend voor het traject Salmsteke. In de uitwerking moeten de gevels zichtbaar blijven en de landschappelijke setting gerespecteerd (Bijlage 11).

14.5 Kabels en leidingen

Voor inzicht in de ligging van kabels en leidingen is een KLIC-melding uitgevoerd (Figuur 14-1). De volgende leidingen en kabels kruisen met het dijklichaam:

- Effluentleiding van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) gelegen aan de westelijke grens van het plangebied.
- Rioolleiding en telecom: in het midden van het plangebied richting het toiletgebouw
- Huisaansluiting veerhuis: gelegen aan de oostelijke grens van het plangebied.

Direct achter de dijk ligt een langsleiding van telecom en op enige afstand van de dijk de diverse huisaansluitingen naar de woonhuizen achter de dijk.



Figuur 14-1: Ligging kabels en leidingen.

Bij het ontwerp en uitvoering moet rekening gehouden worden met de effluentleiding van de RWZI. Deze leiding mag per dag maximaal 6 uur afgesloten worden voor werkzaamheden. Voor de overige leidingen worden geen complicaties verwacht.

15 Ruimtelijk kwaliteitskader

15.1 Ruimtelijk ontwerp

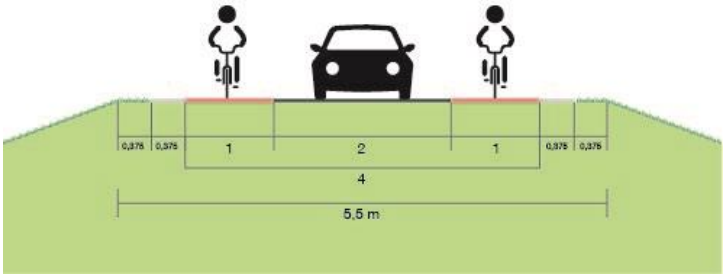
Dit hoofdstuk legt de streefpunten voor het ruimtelijk ontwerp vast voor de dijkversterking van het traject Salmsteke. Het bouwt voort op en is een uitwerking van het Kwaliteitskader voor de Sterke Lekdijk [15]. De notitie sluit geen bouwstenen uit, maar geeft een bandbreedte waarbinnen bouwstenen passen en aangepast kunnen worden. Ook geeft het aanknopingspunten voor meerwaarde.

15.2 De dijk: profiel en tracering

15.2.1 Eén basisprofiel

De ambitie voor dit traject is een dijk die als een continu en herkenbaar element door het landschap loopt. De dijk heeft een zichtbare hoofdvorm, een smalle kruin en een steil talud. Het basisprofiel is herkenbaar, dijkversterkingsmaatregelen zijn zichtbaar en maatwerk past als logische ingrepen in het profiel. Het Kwaliteitskader pleit daarom ook: *“voor een zichtbare hoofdvorm met een smalle kruin”.*
Het streven voor de gehele sterke Lekdijk is een helder en herkenbaar profiel. Voor het traject Salmsteke volgen we het Kwaliteitskader en gaan we uit van de volgende principes:

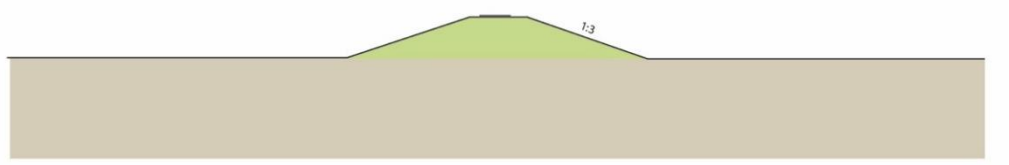
- Een smalle kruin die overal even breed is maakt de dijk ruimtelijk het sterkst. Vanuit ruimtelijke kwaliteit is het wenselijk om de huidige breedte van 5,5m te behouden, en dit te verenigen met het versterken van de dijk en tegelijkertijd voldoende ruimte geven aan het verkeer met eventuele passeerplekken.



Huidig profiel van de dijk bestaande uit een autoweg (zwart), fietssuggestiestroken in beide richtingen (rood), half verharding voor uitwijkend verkeer(grijs) en een smalle grasberm voor het talud begint.

- Het ruimtelijk ideaal voor de basis van de dijk is een steil binnen- en buitentalud van 1:3. Dit is ook het huidige gangbare talud langs de Lekdijk. Over een groot deel van de dijk zijn nu al steunbermen tegen deze ‘basisdijk’ geplaatst, met de nieuwe veiligheidsopgave is het goed mogelijk dat dit wordt uitgebreid. Paragraaf 15.2.5 gaat verder in op de

uitgangspunten voor stabiliteits- en pipingbermen.



Streefbeeld van een steil talud met aan de binnen- en buitenzijde 1:3.

- Het Kwaliteitskader biedt tevens ruimte om het talud binnendijks tot maximaal 1:10 af te werken, echter alleen over de gehele lengte van het talud, van kruin tot teen. Het versterkt het geleidelijke oplopende cultuurlandschap, maar het resulteert ook in een zeer afwijkend dijkprofiel op delen van het traject en heeft daardoor niet de voorkeur. In 15.2.3 wordt verder ingegaan hoe om te gaan met verflauwing vanuit een veiligheidseis.

15.2.2 Aandachtspunten verkeer

Verkeersveiligheid is voor veel inwoners een belangrijk aandachtspunt. Dit bleek onder andere uit de eerste informatieavond voor Salmsteke, eind januari 2018. De veiligheid is op dit moment onvoldoende en wordt zelfs gevaarlijk genoemd. In het vervolgtraject is overleg met de wegbeheerder (Gemeente Lopik) belangrijk en moet dit in de ontwikkeling van de kansrijke alternatieven moet dit dan ook voldoende aandacht krijgen.

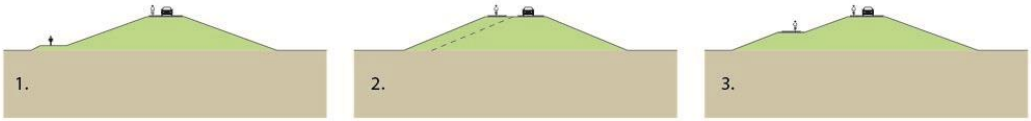
Vanuit de beleving van de dijk zijn de volgende punten wensen voor het wegontwerp:

- Houdt de kruin smal en de weginrichting helder en eenduidig en sluit goed op de aansluitende trajecten;
- Scheidt het verkeer niet, menging van snel- en langzaamverkeer werkt snelheidsremmend;
- Vrij liggende fietspaden vragen om een breder en afwijkend dijkprofiel en maken het eenvoudiger om sneller te rijden. Dit is vanuit verkeersveiligheid en de gedachte met één continu basisprofiel te werken niet wenselijk;
- Middelen voor het ontwerp van het wegprofiel zijn: wegbreedte, belijning en bebording. Inrichtingselementen, zoals drempels en paaltjes, op het wegdek zelf moeten voorkomen worden.

Aan de overkant van de Lek is gekozen om de fietssuggestiestroken te verbreden ten koste van de rijbaan. Het profiel veranderd hierdoor niet, maar het maakt het langzaam verkeer belangrijker. Deze oplossing is ook voor het traject Salmsteke interessant.







De kruin verbreden of het profiel aantasten heeft vanuit de ruimtelijke kwaliteit niet de voorkeur en is ook niet noodzakelijk positief voor de verkeersveiligheid (optie 2 en 3). Vanuit beheer is er wel de wens om aan de buitenteen van de dijk een onderhoudspad van 5m breed (op licht verhang) aan te brengen. Dit biedt kansen om te combineren met een gemaaid pad voor wandelaars aan de onderkant van de dijk (optie 1). Het combineren van een onderhoudspad en wandelpad vraagt om specifieke beheersinspanningen en de mogelijkheid hiervan wordt in de volgende fase verder uitgezocht.



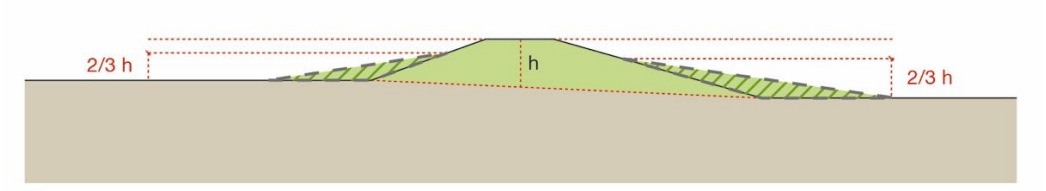


Ter illustratie hoe het in het profiel mis kan gaan: links ziet u de weg op de dijk bij klein Scheveningen. De fietspaden zijn hier smal en door de rammelstroken te ontwijken is er een geul in de grasberm ontstaan. Rechts de dijk aan de overzijde bij Achthoven waar de weg rust uitstraalt en de fietssuggestiestroken zijn verbreed ten koste van de autobaan. Wel moet gezegd worden dat hier minder verkeer over rijdt.

15.2.3 Maatregel: verflauwing

Als verflauwing aan de binnen- of buitenzijde noodzakelijk is voor de veiligheid is het het streven om deze niet hoger te laten beginnen begint dan op 2/3 van de hoogte van de dijk. Dit is namelijk bepalend voor de beleving van de hoofdvorm van de dijk. De stabiliteitssom moet in de vervolgfase ook uitwijzen of dit haalbaar is. De starthoogte van 2/3 bij maatregelen

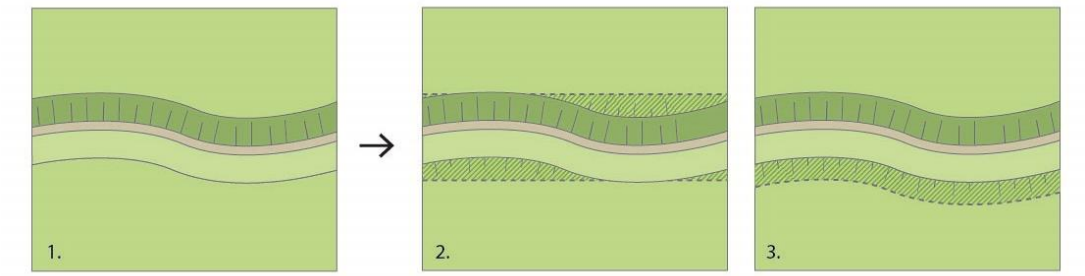
is gangbaar bij andere dijkprojecten in het rivierengebied en eerste studies voor Salmsteke wijzen uit, dat hoger dan 2/3 afbreuk doet aan de hoofdvorm.



15.2.4 Maatregel: asverschuiving

Asverschuivingen behoren tot de mogelijkheden en zal waarschijnlijker van toepassing zijn bij een mogelijke hoogteopgave (afhankelijk van mate van bodemdaling).

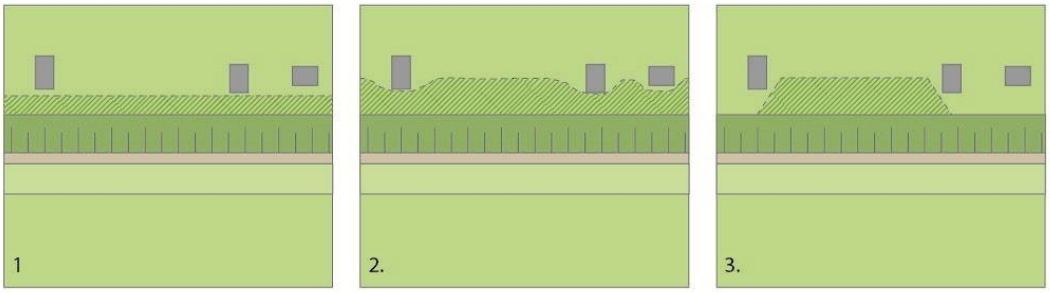
- De lijn van het huidige tracé is leidend bij een eventuele asverschuiving en het is zaak om de overgang van oud naar nieuw vloeiend vormgegeven.

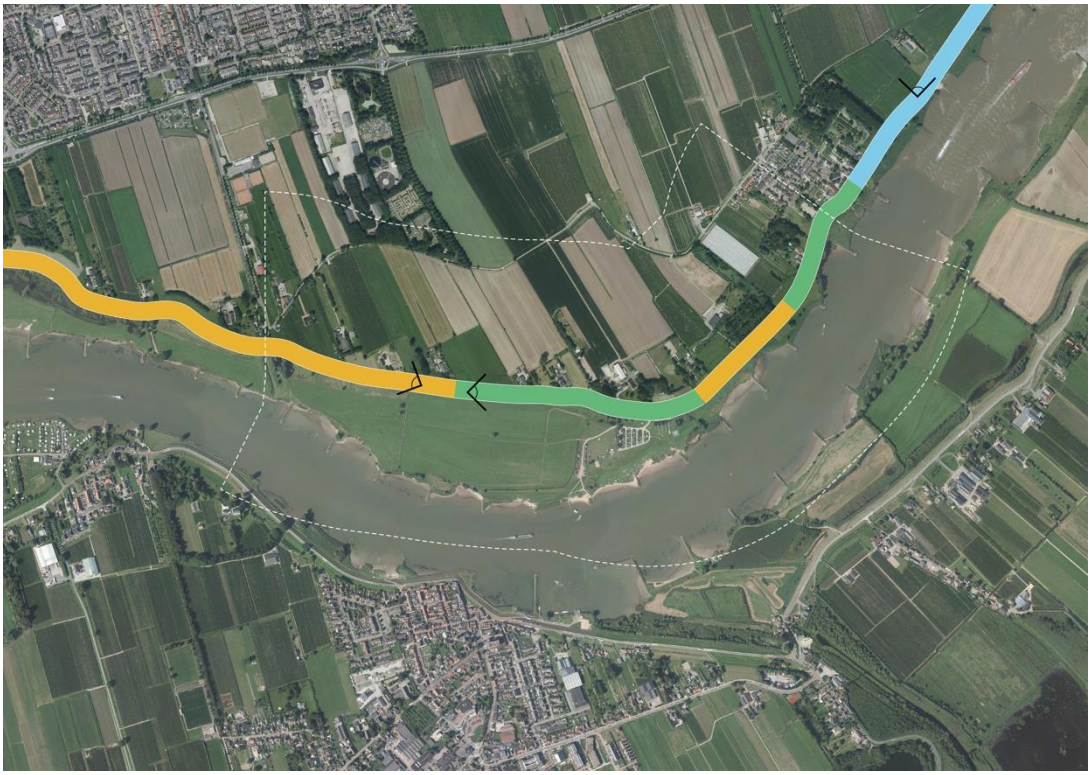


Bij asverschuiving heeft optie 3 de voorkeur omdat deze de golvende lijn van de dijk volgt. Optie 2 heeft niet de voorkeur omdat dit de dijk 'rechttrekt' en de tenen van de dijk de kruin niet meer volgen.

15.2.5 Maatregel: pipingberm en stabiliteitsberm

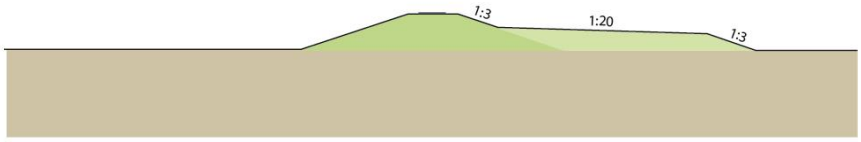
Vanuit ruimtelijk perspectief heeft het de voorkeur om aanpassingen aan steunbermen, en/of nieuwe bermen over een zo lang mogelijk traject, consequent toe te passen om een versnipperd profiel te voorkomen. Optie 1 heeft bij de onderstaande voorbeelden hierdoor de voorkeur. In het kwaliteitskader Tiel-Waardenburg is gekozen om een richtlijn toe te voegen voor de minimale lengte van een ruimtelijke ingreep, namelijk dat de lengte van een berm, minimaal 3x de breedte van de berm moet zijn. Voor Salmsteke is er geen richtlijn bepaald.





Bermen als kans: het traject tussen dijkpaal 95 en 103 heeft nu geen pipingberm. Door hier juist te kiezen voor een pipingberm (als dit nodig is) kan aangesloten worden met de aansluitende trajecten en over de gehele lengte een eenduidig profiel gerealiseerd worden.

Een pipingberm is over het algemeen laag en tast de hoofdvorm van de dijk niet aan. Een steunberm ten behoeve van de stabiliteit kan dit in potentie wel en daarom is ook het streven om deze niet hoger dan 2/3 van de dijk te laten beginnen, inclusief eventuele leeflaag. Toepassen van een leeflaag mag de herkenbaarheid van de hoofdvorm van de dijk door niet aantasten.



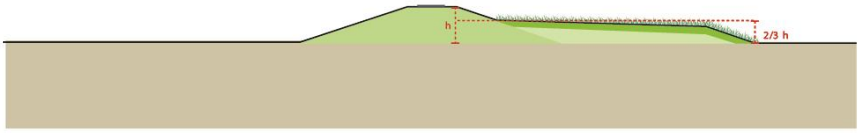
behoudt 'steile start' van de dijk

Kenmerkend voor het traject is dat het particuliere grondgebruik aan binnendijkse zijde doorloopt tot aan de hoofdvorm van de dijk, dus ook zoals nu al soms gebeurd op de steunberm. Dit doortrekken van het 'cultuurlandschap' is daarom een streven bij de dijkverbetering.

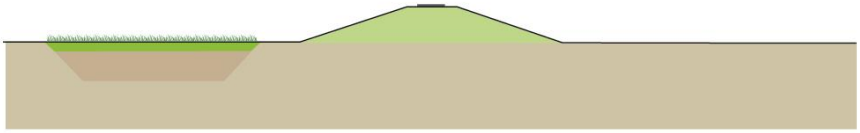
- Er is de optie om binnendijkse steun- en pipingbermen af te werken met een leeflaag, waardoor het grondgebruik kan doorlopen op dezer berm. De bermen maken daardoor ruimtelijk deel uit van de kavel en niet van de dijk.
  De leeflaag zou per deeltraject aangebracht moeten worden, en niet per individueel grondeigenaar, iets wat ook in het Kwaliteitskader is vastgelegd.

Aan de overkant van de Lek, aan de weerszijden van Ameide, is dit bij een recente dijkversterking op een vergelijkbare manier afgewerkt (zie foto).





steun/piping berm + leeflaag max tot 2/3 hoogte dijk



voorlandverbetering + leeflaag

15.2.6 Maatregel: constructies

Het Kwaliteitskader pleit ervoor om zoveel mogelijk in grond te versterken en enkel bij maatwerk of uitzondering technische maatregelen toe te passen. Vooral op de deeltrajecten met weinig voorland, stabiliteitsproblemen en slechte ondergrond zal dit waarschijnlijk niet kunnen en moet er gekozen voor technische maatregelen als stabiliteitsschermen.

Verder stelt het kwaliteitskader voor om technische constructies, zoals damwanden, subtiel zichtbaar te maken in het dijkprofiel waardoor de dijkversterking leesbaar blijft.

- Uitgangspunt in Salmsteke is dat markeringen moeten bijdragen aan de ruimtelijke kwaliteit van het gebied en dat er een directe aanleiding moet zijn om fysieke markeringen als paaltjes en muurtjes toe te passen in dit korte en rurale traject.

Een voorbeeld is het Oude Veerhuis waar nu al keerwanden in het talud zitten en waar een aanleiding is om hierop aan te sluiten.

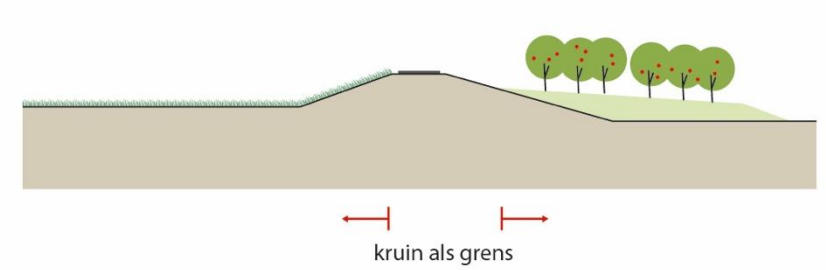


15.3 Aansluiting op het omliggende landschap

Kwaliteitskader: *"Ontwikkel en beheer de dijk als een grens tussen twee werelden die doorlopen tot bovenaan de dijk."*

In het kwaliteitskader wordt een bewuste keuze gemaakt om de dijk niet te zien als een los element dat door het landschap loopt, maar waar het 'natuurlandschap' en het 'cultuurlandschap' van weerszijden de dijk oploopt en de grens tussen beide zeer smal is.

Deze richting is bepalend in de keuzes voor de aansluiting met het landschap en ook voor de keuzes van technische maatregelen. In de volgende paragrafen wordt dit nader uitgewerkt.



Het natuurlandschap loopt op tot aan de kruin van de dijk en het cultuurlandschap loopt door middel van een leeflaag op de steun/pipingberm op tot op maximaal 2/3 van de hoogte van de dijk.

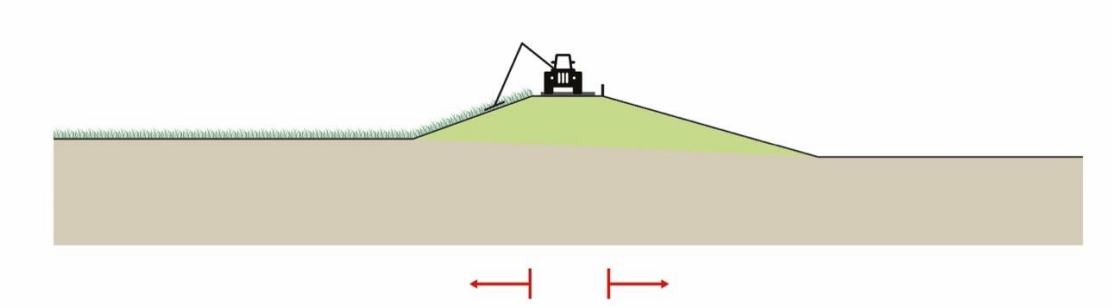
15.3.1 Begroeiing en beheer

Kwaliteitskader: *"Laat het zuidelijke talud begroeien met bloemrijk grasland door ecologisch dijkbeheer"*

In het kwaliteitskader wordt bewust gekozen voor verschil in beheer aan de binnenzijde en de buitenzijde van de dijk.

- Aan de buitenzijde van de dijk wordt niet gekozen voor afrastering, maar voor een ecologisch maaibeheer, aansluitend op de bestaande (en de te ontwikkelen) ecologische waarde van de uiterwaarde.
- Aan de binnenzijde van de dijk is wel afrastering toegestaan en is divers beheer mogelijk.

Zo wordt ook voorkomen dat men door 'tunnel' van afrastering rijdt.



15.3.2 Cultuurhistorische elementen

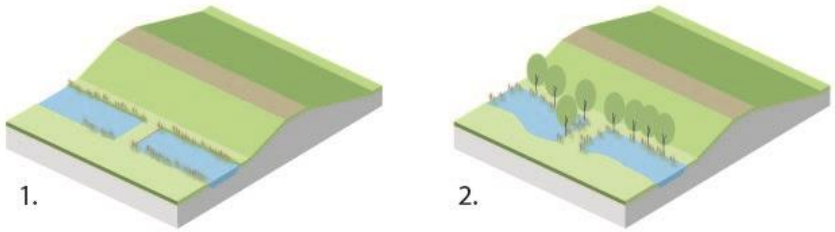
Kwaliteitskader*: "Maak het oudhoevige land zichtbaar"*

Aan de oostkant van het plangebied zijn relicten van oudhoevig land in het landschap te herkennen (tussen dijkpaal 96 en het wiel boven Jaarsveld). Het buitendijkse gebied is hier zeer smal en de kansen om oudhoevig land hier te herstellen zijn beperkt, in tegenstelling tot bijvoorbeeld het traject ten oosten van Jaarsveld.

Kwaliteitskader: *"Ontwikkel dijkputten na afstemming met veiligheidsopgaven en kleiwinning."*

Aan de westkant van het plangebied (tussen dijkpaal 104 en 108) zijn nog sporen van kleiputten te vinden. Deze zijn in het verleden gegraven om klei te winnen voor een van de vorige dijkversterkingen.
Op de historische kaart van 1970 zijn deze nog goed te zien, maar ze zijn inmiddels grotendeels verland en alleen bij hoogwater nog goed zichtbaar.

- Bij het eventueel herstel van de kleiputten moet duidelijk te zien zijn dat het gegraven elementen zijn (optie 1). Het beheer moet erop ingericht zijn dit beeld te behouden en verlanden en opslag van bomen hier voorkomen.

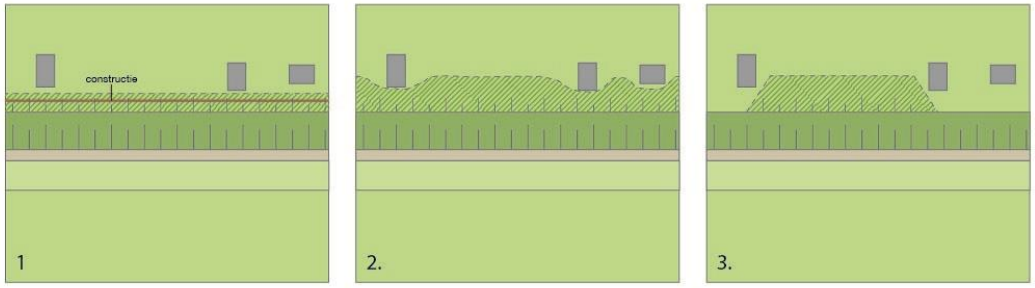


In het gebied staan meerdere verhoefslagpalen, deze palen gaven vroeger aan, welk deel van de dijk door de 'dijkplichtige' onderhouden moest worden. De palen zijn monumentaal en moeten op hun plek blijven staan, of teruggeplaatst na een mogelijke ingreep.

- Door verkeerd maaien staan de palen scheef en moeten weer recht worden gezet. Er moet worden nagedacht over maatregelen om het 'scheef maaien' in de toekomst te voorkomen.

15.3.3 Bebouwing en monumenten

Bij verbreding van de steun- en/of pipingberm is het onwenselijk dat woningen worden ‘ingepakt wordt met grond’ en zo in het dijkprofiel komen te staan.

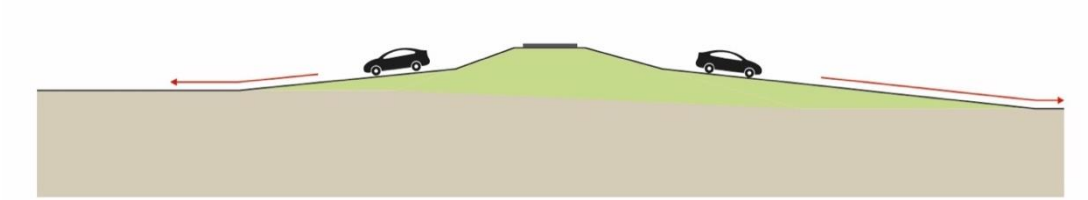


Als een helder profiel met één maatregel niet mogelijk is, kan hierbij gezocht worden in een combinatie van maatregelen. Denk bijvoorbeeld aan een pipingberm in combinatie met voorlandverbetering of in combinatie met een technische maatregel (optie 1).

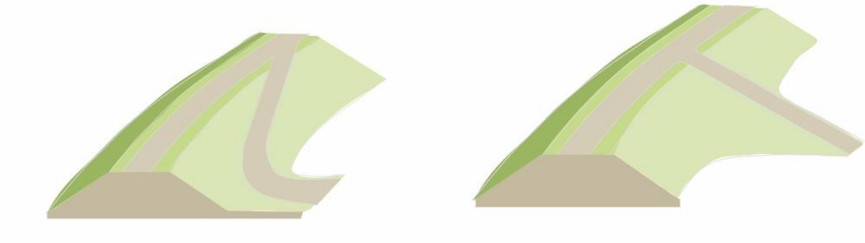
15.3.4 Dijkopritten

Kwaliteitskader: *“Houdt afritten ondergeschikt aan de hoofdvorm van de dijk. Laat de helling van de oprit niet veel afwijken van de taludhelling.”*

- Uitgangspunt is om bij dijkversterking de huidige richting van binnendijkse opritten te behouden. Kenmerkend voor dit gebied zijn de haakse binnendijkse opritten aangeplant met bomen.



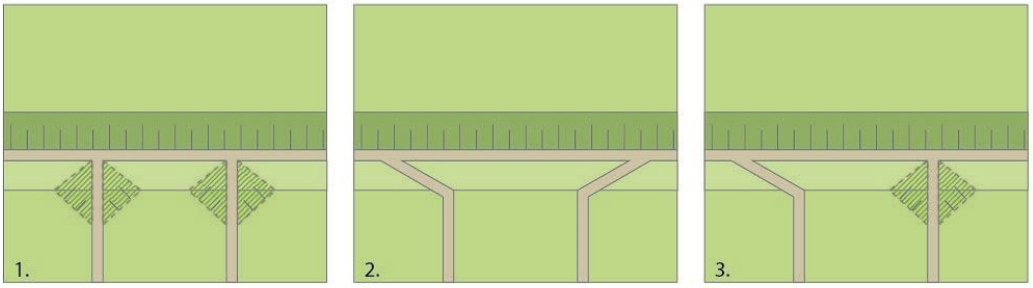
Slechts twee erven zijn aangesloten met een vleugeloprit: August’s hoeve (met een dubbele vleugeloprit) en Lekdijk Oost 8, waar een haakse oprit onmogelijk is vanwege de beschikbare ruimte.



Vleugeloprit *Haakse oprit*

Buitendijkse opritten zijn in Salmsteke niet aangeplant en komen langs de gehele Lekdijk vaker voor in de vorm van een schuine oprit. De aansluiting richting het recreatieterrein is nu haaks

en er is een extra oprit opgenomen in het schetsontwerp voor de uiterwaarde. Ruimtelijk is het wenselijk om beide opritten of haaks of schuin, onbeplant, met een duidelijke ondergeschiktheid aan de dijk aan te leggen. De richting en ligging van de opritten moet mede bepaald worden door de aansluiting op erven aan de noordzijde van de dijk en natuurlijk met het ontwerp voor de uiterwaard.



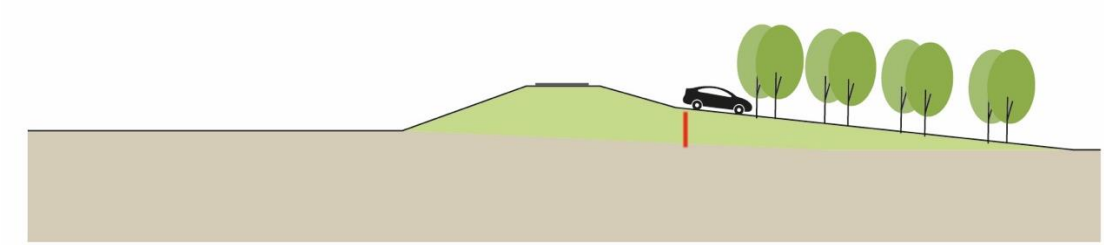
Wees consequent met aansluiting richting het buitendijkse gebied, zeker als deze kort op elkaar volgen. Vanuit beheer is het wenselijk om schuine opritten toe te passen conform onderstaande optie 2, 'oksels' waar materiaal zich kan verzamelen bij overstroming moeten voorkomen worden.

15.3.5 Oprijlanen

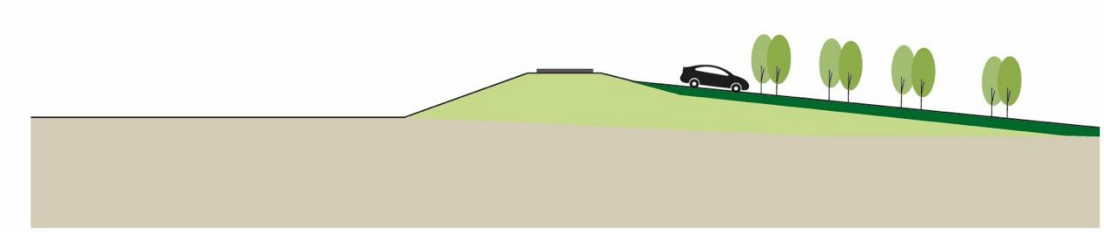
Kwaliteitskader: *"Versterk belangrijke structuren in beplanting en monumentale bomen"*

De lanen langs de haakse opritten zijn karakteristiek voor dit gebied en beeldbepalend.

- Vanuit de herkenbaarheid van het landschap, de cultuurhistorie en de ruimtelijke kwaliteit is het wenselijk om deze bomen te behouden. Het sparen van de bomen vraagt om maatwerk en heeft gevolgen voor beheer en onderhoud. Als bijvoorbeeld maatwerk niet mogelijk is, is er de optie om een leeflaag aan te brengen die het herplanten van de laan mogelijk maakt, wat ook consequenties kan hebben voor beheer en onderhoud. In de vervolgfasen verdient dit uitwerking en afstemming met beheer.



Oprit waar bomen zijn gespaard door een technische maatregel toe te passen.



Oprit waar bomen sparen niet mogelijk is en het door middel van een leeflaagaan te brengen, mogelijk is om bomen terug te planten.

Deel IV: Integrale ontwerpopgave

16 Technische en ruimtelijke inpassing

In dit hoofdstuk komen de technische en landschappelijke opgaven bij elkaar en worden de knelpunten en kansen benoemd daar waar deze in aanraking met elkaar komen.

16.1 Opgaven landschap

Het aanpakken van de faalmechanismen heeft gevolgen voor het landschap van Salmsteke. In Figuur 16-1 is de kaart met de dragende ruimtelijke kenmerken van het gebied weergegeven waar in de vervolgfase rekening mee gehouden moet worden. Dit zijn bijvoorbeeld de monumentale bebouwing achter de dijk en het Oude Veerhuis, en de bomen langs de opritten richting de erven. Op de kaart is een onderverdeling naar drie deeltrajecten gemaakt op basis van het landschap, de ondergrond, en de veiligheidsopgaven. Namelijk:

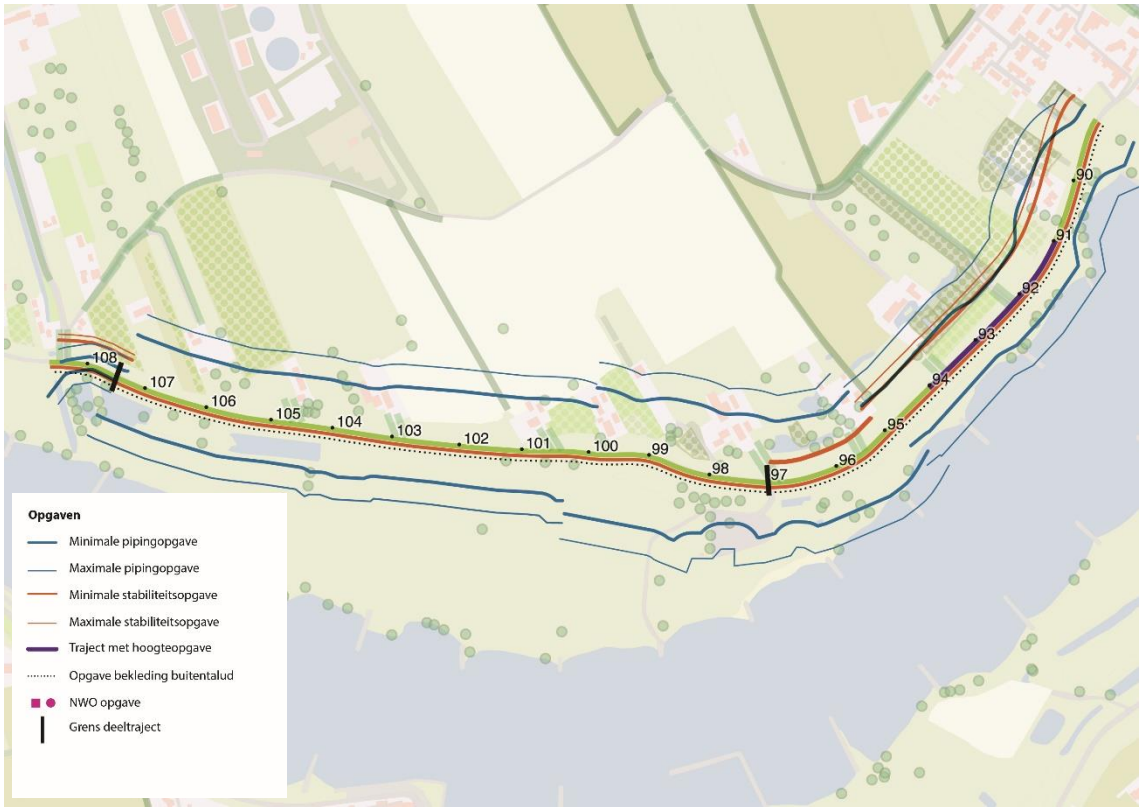
- Deeltraject 1. Start traject – dijkpaal 95. Dik pakket slappe grondlagen en beperkte ruimte binnen- en buitendijks.
- Deeltraject 2. Dijkpaal 95 – dijkpaal 107. Zandige ondergrond en relatief veel ruimte binnendijks; traject waar ook schetsontwerp uiterwaard voor is gemaakt.
- Deeltraject 3. Dijkpaal 107 – eind traject. Landschappelijk vergelijkbaar met traject 2 maar met slappe grondlagen, dijkputten en andere veiligheidsopgaven.



Figuur 16-1: Dragende ruimtelijke kenmerken Salmsteke

16.2 Opgaven dijkveiligheid

In Figuur 16-2 is de combinatie van de opgaven voor de faalmechanismen op het traject Salmsteke weergegeven. Het uitgangspunt is een overslagdebiet van 5 l/s/m conform de Nota Strategische Uitgangspunten.



Figuur 16-2: Combinatie opgavenkaart bij overslagdebiet 5 l/s/m (kwelweglengte tekort is indicatief)

16.3 Bouwstenen gekoppeld aan de opgave

De mogelijke technische bouwstenen uit hoofdstuk 12 zijn in de kaarten in toegekend aan de drie deeltrajecten. Hierbij is uitgegaan dat er voor de Sterke Lekdijk wordt gekozen voor een overslagdebiet van 5 l/s/m.
Er is geen aparte kaart gemaakt voor het faalmechanisme bekleding buitentalud omdat deze qua opgave en oplossing niet onderscheidend is in de deeltrajecten. Voor de faalmechanismen piping, stabiliteit binnenberm en stabiliteit buitenberm geldt wel dat de mogelijke bouwstenen of de toepassing hiervan verschillen per deeltraject.



Figuur 16-3: Mogelijke bouwstenen voor het faalmechanisme piping



Figuur 16-4: Mogelijke bouwstenen voor het faalmechanisme stabiliteit binnenberm



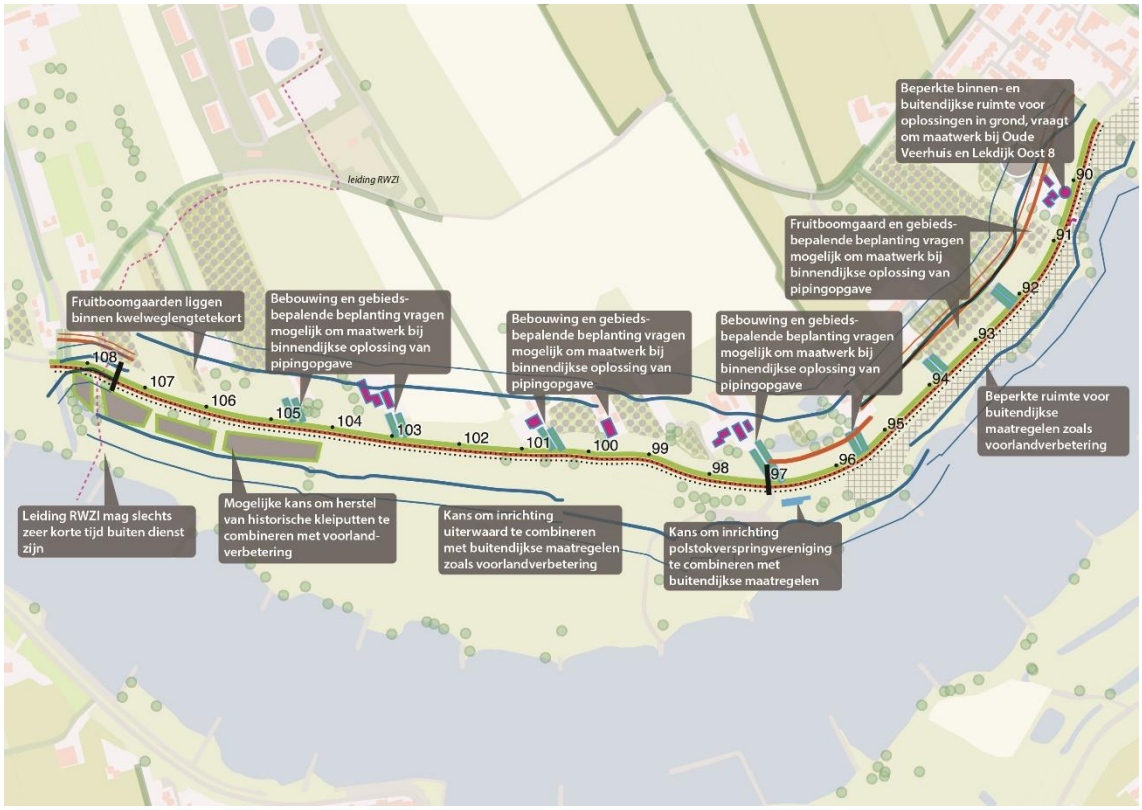
Figuur 16-5: Mogelijke bouwstenen voor het faalmechanisme stabiliteit buitenberm



Figuur 16-6: Mogelijke bouwstenen voor het faalmechanisme gras erosie kruin en binnentalud (hoogte)

16.4 Knelpunten en kansen dijkveiligheidsopgave en landschap

Op de kaart in Figuur 16-7 zijn de veiligheidsopgaven en de landschappelijke kwaliteiten over elkaar heen geprojecteerd en is er aangegeven waar dit kansen en/of knelpunten geeft.
Een voorbeeld is de wens vanuit het Kwaliteitskader historische kleiputten te herstellen, in Salmsteke aanwezig tussen dijkpaal 104 en 108. Het herstel hiervan is mogelijk een knelpunt bij de keuze voor buitendijkse bouwstenen, maar is mogelijk ook een kans om dit te combineren met het aanleggen van een voorlandverbetering.



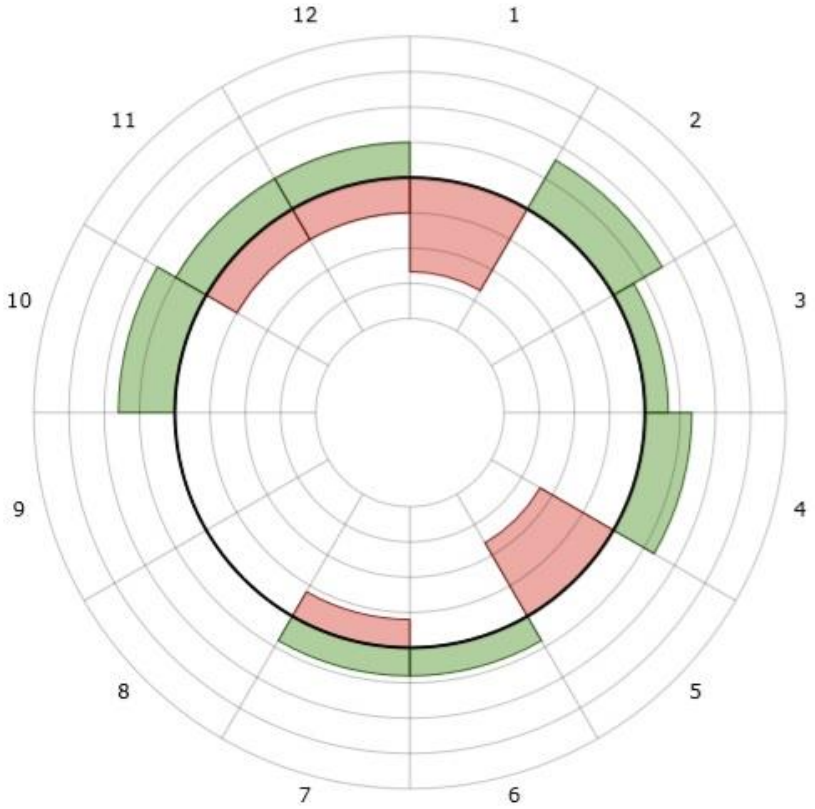
Figuur 16-7: Kansen en knelpunten kaart Salmsteke. Welke landschappelijke eenheden vragen mogelijk extra aandacht bij de uitwerking van de alternatieven?

17 Duurzaamheidsambities

Op 12 februari 2018 heeft het projectteam van HDSR samen met de omgevingsmanager en specialist duurzaamheid van LCSO tijdens een duurzaamheidssessie de ambities voor het traject Salmsteke in beeld gebracht. De sessie begon op de doellocatie. Aan de deelnemers om zich in te denken dat de nieuwe dijk er ligt in een traditionele vorm zonder enig oog voor duurzaamheid. Dit geldt als uitgangspunt om vandaar uit te kijken naar de mogelijkheden om de duurzaamheid van een dijkversterking te verbeteren. In drie groepen met elk een aantal thema's is de 'Duurzaam GWW tool Omgevingswijzer' ingevuld. De vervolg van de sessie was op een locatie in Benschop (het verslag van de sessie is opgenomen in Bijlage B12.2).

Hierin is het wel belangrijk te beseffen dat in dit project de focus ligt op waterveiligheid en daarmee de dijkversterking. Dé kansen voor een duurzaam project liggen in de integratie van dijk en uiterwaard.

17.1 Omgevingswijzer

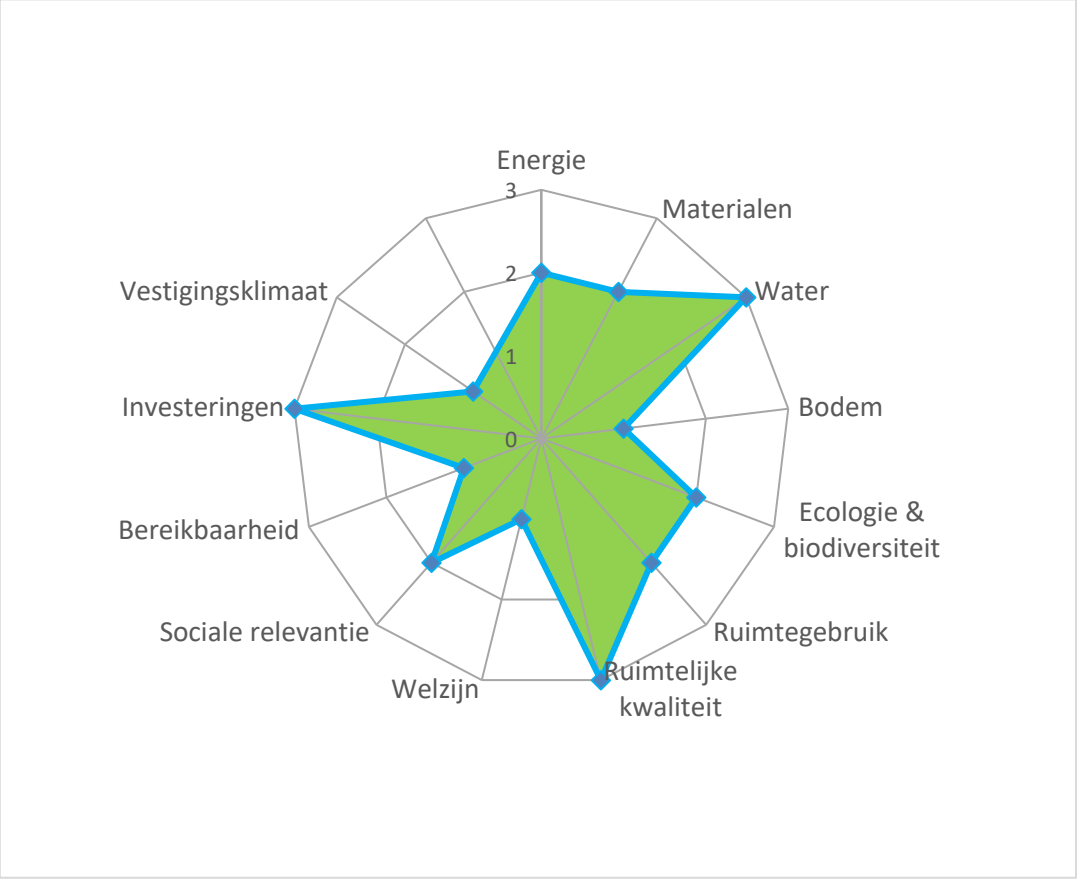


Toelichting omgevingswijzer:

1. **Energie en materialen:** Voor de eindfase score neutraal op gebruik materialen en fossiele brandstoffen. Tijdens uitvoering score negatief. De realisatiefase wordt hierin echter niet beschouwd, juist daar kunnen grote winsten worden behaald.
2. **Water:** Buitendijks is een toename van waterkwaliteit (KRW) en kwantiteit (waterstandsdaling rivier). Binnendijks score neutraal. Dit is inherent aan doelstelling project (inclusief compensatie watergangen in geval van dempen sloten). Er is een toename van waterveiligheid en klimaatbestendigheid.
3. **Bodem en ondergrond:** geen meerwaarde in geval van traditionele dijkversterking, meerwaarde door inbreng geotechniek. aantasting van een van de weinige nog intact zijnde ondergrond.
4. **Ecologie en biodiversiteit:** Voor de dijkzone score positief vanwege toename biodiversiteit (bloemrijk grasland).
5. **Ruimtegebruik:** negatief voor dijk door verslechtering gebruiksbeperkingen door fysieke inname en regulering.
6. **Ruimtelijke kwaliteit:** De dijkversterking draagt bij aan de belevingswaarde of gebruikswaarde in het gebied. Daarom een positieve score op dit vlak.
7. **Welzijn en gezondheid:** Positief vanwege toenemende veiligheid achter de dijk. Negatief vanwege tijdelijke hinder tijdens de bouw.
8. **Sociale relevantie:** De dijkversterking is niet van invloed op het sociaal welzijn, demografische samenstelling of sociaal draagvlak.
9. **Bereikbaarheid:** Tijdelijk negatief door werkzaamheden aan de dijk. Echter op de lange termijn veranderd de dijkversterking niet het mobiliteitssysteem of de infrastructuur. Daarom een neutrale score in de omgevingswijzer.
10. **Investeringen:** Positieve score aangezien economisch risico achterland daalt door versterking dijk en daarmee toename veiligheid achterland. Ook wordt de Life Cycle Costing (kosten gedurende de ghele levenscyclus) in overweging genomen.
11. **Vestigingsklimaat voor bedrijvigheid:** Negatief voor bedrijven aan de dijk. Door ruimtegebruik dijk zijn ze beperkt in ruimte en ontwikkeling/uitbreiding. Er wordt met de waterveiligheid echter ook bijgedragen aan het gewenste innovatie- en aanpassingsvermogen van de gebiedseconomie op de lange termijn.
12. **Vestigingsklimaat voor bevolking:** Negatief voor bewoners aan de dijk vanwege ruimtegebruik dijk. Postitief voor de bewoners vanwege de waterveiligheid en dus werkgelegenheid (ondernemers) op de lange termijn.

17.2 Ambitieweb

Na deze kansen te hebben uitgezet in de mate waarin ze potentieel bijdragen aan duurzaamheid, en de mate van haalbaarheid, is het ambitieweb ingevuld. Hierbij is gekeken naar de speerpunten van het bestuur van HDSR in combinatie met kansen die we zien. Hieruit komt het onderstaande beeld:



Toelichting ambitieweb:
Hieronder staan de ambitieniveaus per thema uitgelegd. Dit biedt een eerste aanzet voor de concrete verkenning van te nemen duurzaamheidsmaatregelen. De focus ligt op de traditionele dijk waarbij ook het eindproduct met de uiterwaard op de achtergond mee speelt om aan alle thema's uitleg te kunnen geven.

1. **Energie:** Er zullen in de uitvoering maatregelen getroffen worden om een zoveel mogelijk te besparen op CO_2 uitstoot en energie.Het is niet mogelijk het project geheel energieneutraal of energieleverend te maken. Daarmee is het ambitieniveau 2.
2. **Materialen:** Er wordt gestreeft naar zo duurzaam mogelijk materiaal gebruik en hergebruik waar mogelijk. Volledig ciruclair of CO_2 afvangen wordt echter lastig. Daarmee komt het ambitieniveau op 2.
3. **Water:** De focus in dit project ligt op de waterveiligheid. Maximale verbetering van de waterkwaliteit kan gerealiseerd worden met KRW-doelen in de uiterwaard. Daarmee komt het ambitieniveau op 3.
4. **Bodem:** De kwaliteit van de bodem zoals deze is wordt behouden, maar er vindt geen verbetering plaats, daarmee komt het ambitiniveau op 1.
5. **Ecologie en biodiversiteit:** Er wordt bij de dijkversterking een bloemrijk buitentalud gerealiseerd en een biologisch beheer van de binnentalud gestimuleerd. Dit, samen

met de uiterwaard in het achterhoofd maakt dat het ambitieniveau voor dit thema op 2 staat.

6. **Ruimtegebruik:** Er worden bij de dijkversterking maatregelen getroffen om negatieve effecten voor ruimtegebruik zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te beperken. Ook wordt er een robuust, toekomstvast ontwerp gerealiseerd. Daarmee voeldoet deze ambitie aan niveau 2.
7. **Ruimtelijke kwaliteit:** Bij de versterking van de dijk wordt maximaal ingezet op het behoud van monumenten en aanzicht. Daarom is dit thema ingeschaald op niveau 3.
8. **Welzijn:** In dit project wordt rekening gehouden met de gezondheid, veiligheid, hinder en visuele aspecten. Dit wordt echter niet verbeterd ten opzichte van de huidige situatie. Daarmee staat het ambitiniveau op 1 voor dit thema.
9. **Sociale relevantie:** Belanghebbenden worden in dit project uitgenodigd om mee te denken over de toekomstige ontwikkelingen en hierop hun visie en ideeen te geven. Hiermee komt dit thema op niveau 2.
10. **Bereikbaarheid:** Er wordt rekening gehouden met de bereikbaarheidseffecten op de korte en lange termijn zoals verkeershinder tijdens de uitvoering en aanleg. Er wordt gestreefd naar een systeem dat de bereikbaarheid verbeterd. Er worden gezien de scope echter geen nieuwe routes aangelegd. Hiermee komt dit thema op niveau 1.
11. **Investeringen:** Er wordt maximaal ingezet op maatregelen om de economische waarde achter de dijk te beschermen. Hiermee komt dit thema op niveau 3.
12. **Vestigingsklimaat:** Kansen om het vestigingsklimaat te verbeteren worden in beeld gebracht en ingepast voor zover mogelijk binnen de eisen, wensen, scope en het budget. Daarmee komt dit thema op niveau 1 van het amibitieweb.

Tijdens de sessie over duurzaamheid zijn vanuit het projectteam dijkversterking Salmsteke kansen benoemd om mee te nemen in het ontwerpproces van de kansrijke alternatieven. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om kansen voor het versterken van de biodiversiteit langs de dijk met de inrichting van een kruidenrijk dijktalud aan de binnenzijde. In de volgende fase voeren we gesprekken met omwonenden en vragen we naar wensen en kansen gerelateerd aan de beleefbaarheid van de dijk. Ook werken we de ambities van HDSR in meer detail uit voor de drie kansrijke alternatieven. Daarnaast zal het thema duurzaamheid meewegen bij de trechtering naar het Voorkeurasalternatief.

18 Innovatie

De innovaties zijn uitgewerkt in de Nota Innovatiescan [17]. In dit hoofdstuk is per faalmechanisme een overzicht gegeven van de innovatieve dijkversterkingsmaatregelen. Er worden alleen bouwstenen beschreven waarvan wordt verwacht dat deze redelijkerwijs toepasbaar en relevant zijn voor traject Salmsteke. Ook dienen de innovaties elders te zijn toegepast of getest. Dit kan worden gezien als een eerste grove zeef waarmee wordt voorkomen dat bouwstenen worden beschouwd waarbij op voorhand duidelijk is dat deze niet toepasbaar zijn of waarbij er nog te grote onzekerheid is over de effectiviteit. In een latere fase van de verkenningen worden de bouwstenen beoordeeld op basis van meerdere criteria. Deze criteria worden eerst vastgesteld door HDSR. Op basis van een werksessie (d.d. 26-02-2018) is geconstateerd dat belangrijke thema's voor het waterschap zijn:
- Verwachte effectiviteit
- Dagelijks beheer & onderhoud
- Toekomstgericht beheer: Is het uitbreidbaar? Is er een terugvaloptie?
- Beoordeling conform WBI
- Juridisch en/of vanuit vergunningverlening

Per innovatie is een beschrijving gegeven in de bijlagen van de Nota Innovatiescan [17]. De informtatie over de innovaties voor de faalmechanismen STPH, STBI en STBU zijn verkregen uit de POV Piping en POV Macrostabiliteit. Voor de overige faalmechanismen is een eigen inventarisatie gemaakt. Ook zijn innovatieve meet- en rekenmethodes beschreven.

18.1 Innovaties voor STPH

De volgende innovaties met betrekking tot STPH zijn relevant voor dijktraject Salmsteke:

- Prolock B
- Trisoplast
- Grofzand barrière
- DMC
- Waterontspanner
- Verticaal Zanddicht Geotextiel
- Kwelkade
- Grindkoffer

18.2 Innovaties voor STBI en STBU

De volgende innovaties met betrekking tot STBI en STBU zijn relevant voor dijktraject Salmsteke:

- DMC
- Waterontspanner
- JLD-dijkstabilisator
- Dijkvernageling
- Dijkdeuvels

- Korte damwand
- Vacuümconsolidatie
- Geotextielen
- Biogrout

18.3 Innovaties voor GEBU en GEKB

De volgende innovaties met betrekking tot GEKB zijn relevant voor dijktraject Salmsteke:

- Geotextielen
- Golfdempende begroeiing

18.4 Innovatieve meet- en rekentechnieken

Het ontwikkelen van nieuwe meet- en rekentechnieken is van belang om sneller en nauwkeuriger de geohydrologische eigenschappen van de bodem te bepalen. De innovatie meet- en rekentechnieken voor deze innovatie scan zijn:

- HPT-sonderingen
- D-Geo Flow
- Satellietmetingen

19 Beoordelingskader

Om van alle mogelijke oplossingen voor de dijkversterking te komen tot drie kansrijke alternatieven worden deze beoordeeld op de volgende hoofdthema's:

- Technische maakbaarheid (uitvoerbaarheid, beheerbaarheid en uitbreidbaarheid);
- Vergunbaarheid (rivierkunde, PAS) ;
- Kosten (investeringskosten en levensduurkosten);
- Ruimtebeslag (draagvlak)
- Samenhang met uiterwaard.

Voor het beoordelen van het criteria kosten zal een grove indicatieve berekening plaatsvinden. Voor de overige criteria vindt een kwalitatieve beoordeling plaats. Daarnaast wordt voor de kansrijke alternatieven gekeken naar de kansen en belemmeringen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit en het benutten van duurzame en innovatieve technieken.

Aan de hand van bovenstaande criteria vallen oplossingen af. Het is nader te bepalen of de kansrijke alternatieven nog verschillende opties kunnen bevatten die ruimtelijk niet onderscheidend zijn of dat op basis van de beoordeling wordt getrechterd tot 3 kansrijke alternatieven zonder opties. De argumentatie voor het afvallen wordt vastgelegd, zodat herleidbaar is welke keuzes er gemaakt zijn gedurende het doorlopen van het ontwerpproces.

Voor de effectbeoordeling van de drie kansrijke alternatieven om te komen tot het Voorkeursalternatief (VKA), en daarmee de benodigde ruimtelijke reservering voor de dijkversterking, is een voorlopig beoordelingskader opgesteld. Hiervoor vindt afstemming plaats op Programmaniveau Sterke Lekdijk.

De voorlopige thema's zijn:

1. Duurzaamheid: Het waterschap heeft in het plan van Aanpak verkenningsfase dijkversterking Salmsteke de duurzaamheidsambities weergegeven die ze bij de dijkversterking Sterke Lekdijk willen realiseren. Het gaat hierbij om energie en grondstofgebruik, biodiversiteit, ruimtelijke kwaliteit en ruimtegebruik. Voor Salmsteke is dit specifiek gemaakt en liggen de ambities bij water (hoogwaterveiligheid), ruimtelijke kwaliteit en investeringen.
2. Hinder tijdens uitvoering: Specifiek voor de uitvoeringsfase van de dijkversterking worden de effecten van hinder voor de omgeving beoordeeld. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om de bereikbaarheid van de huizen direct achter de dijk en de hinder van geluid of trillingen.
3. Verkeer: De alternatieven worden beoordeeld op de veiligheid van de dijk na uitvoering voor gebruikers, zowel voor de direct omwonenden als gebruikers uit de regio.
4. Draagvlak: De dijk is drager voor verschillende waarden waaronder de bescherming van de het achterland bij hoogwater. Het waterschap werkt dan ook vanuit de visie "De dijk is van ons allemaal". Vanaf de start van projecten wordt samen met bewoners

en andere belanghebbenden gewerkt om te komen tot betere en breed gedragen oplossingen.

5. Omgevingskwaliteit: De beoordeling van de kansrijke alternatieven worden beoordeeld op de ruimtelijke kwaliteit van de dijk zelf: is de dijkversterking bijvoorbeeld leesbaar en lopen maatregelen over een lang traject door; en op de mate waarop de dijk aansluit op zijn omgeving: past de dijk goed in de context van de Sterke Lekdijk en sluit het goed aan op het natuurlandschap en het cultuurlandschap aan weerszijden van de dijk.
6. Beheer en onderhoud dijk: Bij de afweging van alternatieven wordt het eindbeheer meegenomen in de afweging. Hierbij gaat het om het (duurzaam) beheren en onderhouden van de dijk.
7. Kosten: Voor de alternatieven wordt inzichtelijk gemaakt wat de kosten van de aanleg en beheer en onderhoud is (totale levenscyslus, opgenomen in Life Cycle Costs). Hierbij gaat het om de mate van investering en of de realisatie binnen de financiering past.
8. Integraliteit met uiterwaardontwikkeling: Voor de omgeving zijn de dijk en de uiterwaard onlosmakelijk met elkaar verbonden. Daarom worden de alternatieven integraal, ontwikkeling van dijk én uiterwaard, in beschouwing genomen. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om het werk met werk maken en de gelijktijdige realisatie en daarmee communicatie naar de omgeving.

20 Referenties

[1]. Handreiking ontwerpen met overstromingskansen, Veiligheidsfactoren en belastingen bij nieuwe overstromingskans-normen, OI2014v3, Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, Juli 2015
[2]. Handreiking ontwerpen met overstromingskansen, Veiligheidsfactoren en belastingen bij nieuwe overstromingskans-normen, OI2014v4, Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, Februari 2017
[3]. Detailtoetsing A-keringen van de Nederrijn en Lekdijk; Eindrapportage ten behoeve van Dijkversterking Centraal Holland, Arcadis, 23 december 2015
[4]. Detailtoetsing A-keringen: Bijlage 3 - Dijkversterking Centraal Holland: Toetsing A-Keringen – Analyse grond- en labresultaten, Arcadis, 21 oktober 2015
[5]. Detailtoetsing A-keringen: Bijlage 4 - Resultaten geotechnisch onderzoek, 02P006468-RG-01, Inpijn-Blokpoel, 23 oktober 2015
[6]. Detailtoetsing A-keringen van de Nederrijn en Lekdijk ten behoeve van het project Centraal Holland – Uiterwaarde Lek Salmsteke Lopik, aanvulling 02P006468, Inpijn Blokpoel, 17 december 2015
[7]. Projectoverstijgende verkenning Centraal Holland, Project Sterke Lekdijk, deelproject Salmsteke, 02P010000-adv-01, Inpijn Blokpoel, 30 oktober 2017
[8]. Veiligheidsanalyse Centraal Holland; Aanscherping toetsresultaat noordelijke Lekdijken en voormalige C-keringen; Uitwerking onderzoeksplan, Dijkversterking Centraal Holland, 30 juni 2017
[9]. Schematiseringshandleiding macrostabiliteit, WBI 2017, v2.1, Rijkswaterstaat, 1 december 2016
[10]. Protocol sonderen voor Su-bepaling, Deltares, 1220083-010-GEO-0006-gbh, versie 3, juni 2016
[11]. Globale stochastische ondergrond schematisatie (WTI-SOS) voor de primaire waterkeringen, 1209432-000-GEO-006, v2, september 2015.
[12]. Technisch Rapport Grondmechanisch Schematiseren bij Dijken, ENW, oktober 2012
[13]. Technisch Rapport Waterspanningen bij Dijken, TAW, 1 september 2004
[14]. Technisch Rapport Ontwerpbelastingen voor het rivierengebied, ENW, juli 2007
[15]. Kwaliteitskader eindrapport, Noordelijke Rijn- en Lekdijk Amerongen – Schoonhoven, Terra Incognita, 15 september 2016
[16]. Handreiking Constructief Ontwerpen, Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, april 1994
[17]. Nota Innovatiescan, WAB003344-R-007-v2, LievenseCSO, april 2018
[18]. Bureaustudie Ecologie, Sterke Lekdijk deelproject Salmsteke, LievenseCSO, 24 januari 2018
[19]. Vooronderzoek (water)bodem, Dijkversterking Salmsteke te Lopik, WAB003344-R-012-v1, LievenseCSO, Datum
[20]. Salmsteke, Dijkverzwaring Lekdijk Oost, Gemeente Lopik (UT), Transect-rapport 1551, Transect, 10 januari 2018
[21]. Communicatie en participatieplan Salmsteke, WAB003344-R015-R-v2, LievenseCSO, februari 2018

[22]. Hydraulische Randvoorwaarden Nederrijn-Lekdijk, dijktraject 15-1 en 44-1, WAB003872-R-001- v0, LievenseCSO, 15-12-2017
[23]. Voorlopig werkwijze macrostabiliteit i.c.m. golfoverslag OI2014v4, v1, KPR, 14-3-2017
[24]. Kwaliteitskader deel 1 – Noordelijke Rijn- en Lekdijk Amerongen – Schoonhoven, Verkennend onderzoek cultuurhistorie en archeologie, F. van Hemmen en E. Heunks, 24 juni 2015
[25]. Nota Bouwstenen, WAB003344-R-006-v1, LievenseCSO, april 2018
[26]. Nota Aanscherping Ontwerpopgave, WAB003344-R-005-v1, LievenseCSO, april 2018
[27]. Dijkverbetering Salmsteke, Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen, RHDHV, WATBF2089R001F04 04/Finale versie, 6 april 2017
[28]. WAB003872 Waterstanden en HBN Salmsteke, LievenseCSO, 12 januari 2018, 20180112 HR WBI2017 Salmsteke (W+HBN).zip
[29]. WAB003872 Golfrandvoorwaarden, LievenseCSO, 25 januari 2018, 20180125 HR WBI2017 Salmsteke (golf rvw).zip
[30]. DM53PRD-#1328271-v1-DM53PRD-#1327909-v1-Overzicht_status_prioritaire_uitgangspunten_tbv_Salmsteke.XLSX, HDSR, 8 december 2017
[31]. Strategische Nota van Uitgangspunten, HDSR, 2018

Bijlagen

Bijlage 1 Afleiding sterkte-parameters
Bijlage 2 Bepaling grensspanning
Bijlage 3 Cultuurhistorie Salmsteke
Bijlage 4 Ecologie
Bijlage 5 Grondonderzoek
Bijlage 6 Geometrie vakindeling
Bijlage 7 CPT-Tool
Bijlage 8 Grensspanningen
Bijlage 9 Waterspanningen ontwerp
Bijlage 10 Archeologische verwachtingenkaart
Bijlage 11 Monumenten
Bijlage 12 Duurzaamheidsambities

Bijlage 1 Afleiding sterkte-parameters

Voor de gedetailleerde toets van macrostabiliteit zijn voor het nieuwe schuifsterktemodel CSSM de volgende parameters van belang:

S Normaal geconsolideerde ongedraineerde schuifsterkteratio [-]
m Exponent voor de toename in sterkte [-]
S_u Ongedraineerde schuifsterkte, welke conform de Dijken op Veen methode gerelateerd wordt aan de verhouding tussen q_{net} en N_{kt} [kN/m^2]
σ'_{vy} Grensspanning, welke wordt teruggerekend vanuit de ongedraineerde schuifsterkte en de parameters S en m [kN/m^2]

De parameters S en m volgen uit bijlage 3 van grondonderzoek [4]. Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen de gemiddelde en de karakteristieke waarde. De belastingsgeschiedenis van het bodemmateriaal is geanalyseerd op basis van de gemiddelde waarden van S en m. De gemiddelde waarden benaderen de werkelijk aanwezige eigenschappen van het bodemmateriaal het beste. De hoogst opgetreden effectieve korrelspanning in het verleden, is gelijk aan de huidige grensspanning. Een nadere toelichting op de bepaling van de grensspanningen wordt gegeven in par. 5.4.3.

Voor de aanscherping van het toetsresultaat in 2017 [8] zijn aanvullende nauwkeurigere klasse 1 sonderingen uitgevoerd ten opzichte van de klasse 2 sonderingen uit 2015 [4]. Enkele van de aanvullende sonderingen zijn nabij de locaties van de boringen uit onderzoek 2015 [4] geplaatst, voor deze locaties is de schuifsterkte S_u bekend. Er is met de nauwkeurigere klasse 1 sonderingen een nieuwe relatie gevonden tussen de sondeerweerstand en de schuifsterkte van de bodem. Dit heeft geresulteerd in een herziening van de conusfactor N_{kt} en N_{kt} v.c. ten opzichte van het grondonderzoek van 2015 [4].

N_{kt} Conusfactor (q_{net} / S_u) [-]
q_{net} Netto conusweerstand, voor waterspanningseffecten (u_2) en grondspanning (σ_{v0}) gecorrigeerde sondeerweerstand van de piëzoconus [kN/m^2]

De conusfactoren zijn conusafhankelijk en behoren tot de set sonderingen die gehanteerd zijn om deze factoren te bepalen. In overleg met HDSR is besloten om de herziene conusfactoren uit [8] te hanteren voor de analyse van grondonderzoek [7]. Een overzicht van de gehanteerde waarden is weergegeven in Tabel B1.

Tabel B1: Sterkte-eigenschappen ongedraineerde grondlagen [4][8]

Grondsoort	WTI-SOS code	Volume gewicht (droog & nat) [kN/m³]	N_{kt} [-]	N_{kt} v.c. [-]	m gem. [-]	m kar. [-]	S gem. [kPa]	S kar. [kPa]
Klei zwaar	H_Rk_k	17,4	12,5	0,20	0,80	0,88	0,35	0,30
Veen	H_vhv_v	10,6	18,5	0,15	0,91	0,89	0,42	0,36
Veen kleiig	H_Rk_k&v	11,4	18,2	0,13	0,82	0,89	0,35	0,31
Klei licht	H_Rk_ko	15,3	9,0	0,22	0,94	0,87	0,28	0,25

Aandachtspunten

In overleg met HDSR [mail 14-2-18] is ervoor gekozen om in de verkenningsfase de conusafhankelijke N_{kt} waarden uit [8] ook toe te passen voor de analyse van het grondonderzoek [7]. Er zijn immers geen betere locatie specifieke N_{kt} waarden beschikbaar. De kans bestaat dat deze benadering te gunstig is. De verwachting is dat de veiligheidsmarges op onder andere de schematisering dermate hoog zijn om een eventuele te gunstige N_{kt} waarde op te vangen.

Er is niet gekozen om default N_{kt} waarden te gebruiken omdat de verwachting is dat default waarden leiden tot een erg conservatieve benadering en er daarmee een grote afstand tot de werkelijkheid wordt gecreëerd. Verder wordt geen gebruik gemaakt van het uitgevoerde grondonderzoek.

De grondlagen die zich onder normale omstandigheden boven de grondwaterstand bevinden zijn onverzadigd en worden gemodelleerd als gedraineerd reagerend. Voor zand zullen ook de gedraineerde sterkte-eigenschappen worden gehanteerd vanwege de relatief hoge waterdoorlatendheid.

Voor de parameters van de gedraineerde grondlagen is uitgegaan van Bijlage C van het aanvullend onderzoek [8]. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van OI2014v3 [1] waarbij nog wel een materiaalfactor meegenomen moest worden. Conform OI2014v4 [2] wordt de materiaalfactor voor de sterkteparameters op 1,0 gesteld waardoor de ϕ'_d is aangepast (rekenwaarde gelijk aan karakteristieke waarde).

Bijlage 2 Bepaling grensspanning

Bij de bepaling van de stabiliteit van de waterkering wordt gebruik gemaakt van de grensspanning (σ'_{vy}). Dit is een maat voor de belastinggeschiedenis van een grondlaag. Hierbij wordt de effectieve spanning bedoeld welke ooit maximaal in de grondlaag is opgetreden. De grensspanningen gelden alleen bij ongedraineerde grondlagen.

Bij een huidige effectieve korrelspanning (σ'_{vi}) lager dan de grensspanning, is het gedrag van de grond relatief stijf in vergelijking met het gedrag bij een effectieve spanning gelijk aan de grensspanning. De grensspanning varieert sterk waardoor de parameter lokaal per grondlaag wordt vastgesteld.

Met de ongedraineerde schuifspanning S_u (conform de Dijken op Veen methode bepaald met de verhouding tussen conusweerstand q_{net} en conusfactor N_{kt}) kan de grensspanning via de overconsolidatieratio (OCR) worden afgeleid met formule 7.4 uit de Schematiseringshandleiding macrostabiliteit [9], de WBI-methode:

$\sigma'_{vy} = \sigma'_{vi} + POP$ $\sigma'_{vy} = \sigma'_{vi} * OCR$ $OCR = (S_u / (\sigma'_{vi} * S))^{1/m}$

De grensspanning wordt bepaald aan de hand van de door Deltares beschikbaar gestelde CPT-Tool versie 1.0. (rev. 150, 1-7-2017). Deze tool berekent de σ'_{vy} in het midden van de ongedraineerd reagerende grondlagen, zie Bijlage 7. De grensspanningen worden als 'yield stress points' ingevoerd in de stabiliteitsberekeningen. Omdat hierbij ook het referentieniveau (oorspronkelijkmaaiveld) in de stabiliteitsberekeningen wordt opgegeven, is het niet nodig om voor ontwerpen op een andere methode over te stappen.

Om de grensspanningen te kunnen bepalen dient er eerst een onderscheid te worden gemaakt tussen grondlagen die gedraineerd of ongedraineerd reageren. De Schematiseringshandleiding macrostabiliteit [9] geeft enkele indicatoren om gedraineerde grondlagen te kunnen vaststellen.

Gedraineerde grondlagen:

- $R_f < 1,5\%$;
- $B_q < 0,05$ à $0,10$;
- $(u_2-u_0) / \sigma'_{vi} < 0,5$ à $1,0$;
- $I_c < 2,4$.

Deze indicatoren volgen uit de analyse met de CPT tool. De B_q relatie wordt al dominante indicator voor de vaststelling van (on)gedraineerd gedrag gehanteerd.
Als aanvullende indicator geldt dat bij OCR > 3,0 kan worden uitgegaan van gedraineerd gedrag, zie Schematiseringshandleiding macrostabiliteit [9]. Bij een overconsolidatieratio groter dan 3,0 is het grondgedrag dilatant waardoor wateronderspanning wordt gegenereerd

en de ongedraineerde schuifsterkte hoger is dan de gedraineerde schuifsterkte. De OCR waarden zijn na interpretatie van de sondering met de CPT tool achteraf bepaald op basis van de verhouding tussen de karakteristieke grensspanningen en de effectieve korrelspanningen die volgen uit de CPT tool. Indien hieruit een OCR groter dan 3,0 volgt, wordt uitgegaan van gedraineerd gedrag.

Bij gebruik van de CPT tool is het van belang om de werkelijke waterspanningen ten tijde van de sonderingen te hanteren. Deze waterspanningen bestaan uit de freatische lijn en de stijghoogte. De freatische lijn volgt uit de metingen bij de sonderingen [7]. Opgevallen is dat er in sommige gevallen flucuaties in de freatische lijn van meer dan een meter tussen naastgelegen sonderingen is gemeten. Controle met wisselende freatische lijnen in de CPT tool wijst uit dat de invloed van de freatische lijn zeer beperkt is. Voor de berekeningen is daarom de gemeten waterstand per sondering toegepast. De stijghoogte is bepaald aan de hand van het waterspanningsverloop in de watervoerende lagen. In de stijghoogtes zijn ook verschillen waargenomen maar dit is mogelijk te verklaren door de invloed van getij en waterstand op de Lek.

Verondersteld wordt dat de grondlagen boven de freatische lijn zich als gedraineerd zullen gedragen omdat deze onder normale omstandigheden niet worden beïnvloed door grondwater. Deze bovenliggende grondlagen betreffen de klei toplaag en dijkmateriaal klei en bestaan beide uit zandige klei. Voor de dikte van deze bovenliggende gedraineerde grondlagen wordt gekeken naar het verloop van de B_q relatie. De overgang naar onderliggende grondlagen is gekozen op het punt waar de waarde van B_q omslaat van kleiner dan 0,05 naar groter dan 0,05. Dit is ook het punt waarbij de overgang van gedraineerd naar ongedraineerd gedrag wordt vastgesteld.

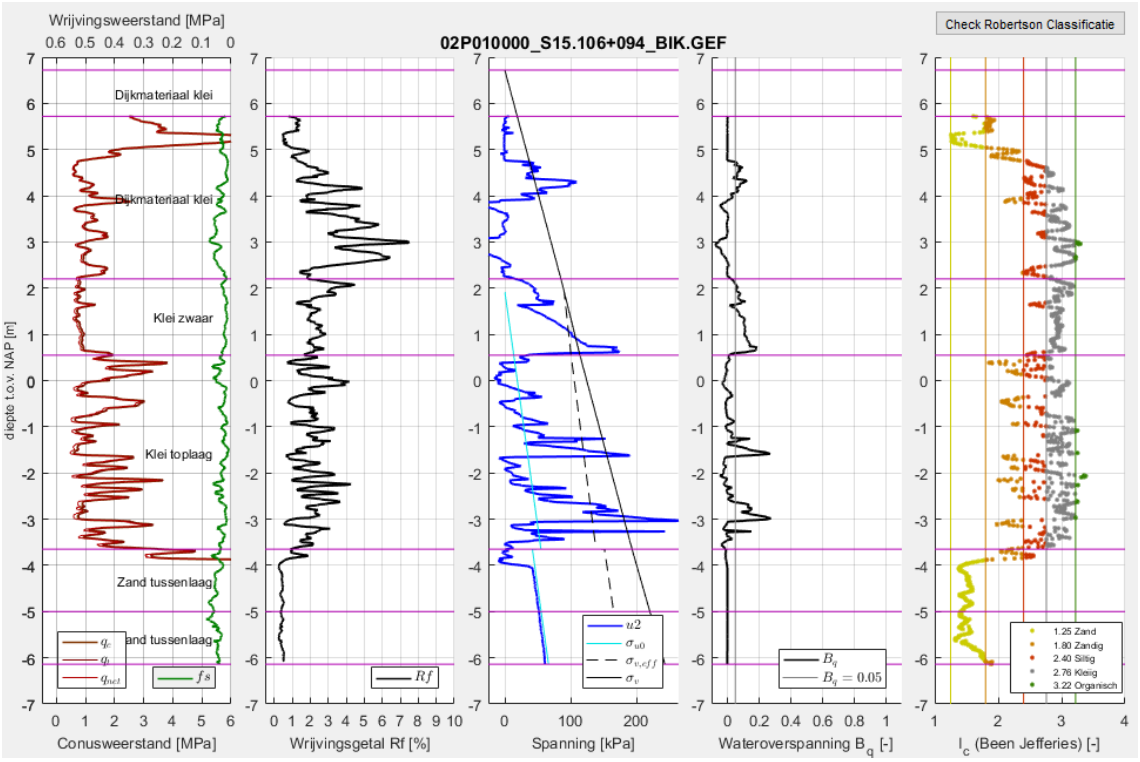
Voor de toekenning van de grondlagen onder de toplagen wordt op basis van bovenstaande in eerste instantie bepaald of een grondlaag (on)gedraineerd is. Vervolgens wordt de grondlaag geclassificeerd op basis van de conusweerstand, het wrijvingsgetal en de classificering van Been Jefferies (I_c) die volgt uit de CPT tool, zie Tabel B2. De pieken in conusweerstand worden daarbij ook gebruikt om het niveau van de laagscheidingen nauwkeuriger te bepalen. Hierbij is voorkomen dat de laagscheiding van een ongedraineerde slappe laag met lage conusweerstand naar een sterkere gedraineerde laag gedeeltelijk op de oplopende conusweerstand komt te liggen. De hoge conusweerstand zou daarmee onterecht bij de slappe ongedraineerde grondlaag worden betrokken wat resulteert in onjuiste gemiddelde effectieve korrelspanningen en grensspanningen.

Tabel B2: Classificatie ongedraineerde grondlagen

Grondsoortnaam dit rapport	**Conusweerstand [MPa]**	**Wrijvingsgetal [%]**	**I_c [-]**
Klei zwaar	< 2,5	1-6	2,76 – 3,22
Veen	< 2,5	>7	> 3,5
Veen kleiig	< 2,5	6-7	3,0 – 3,5
Klei licht	< 2,5	3-6	3,0 – 3,5

Wanneer de conusweerstand, het wrijvingsgetal en de I_c waarde voor een grondlaag onder de freatische waterstand wijzen op een zandige kleilaag of afwisselende klei-/zandlaagjes en de B_q

relatie aangeeft dat de laag gedraineerd gedrag vertoont, wordt een gedraineerde kleilaag toegekend (Figuur B2). Bij de grondanalyse van Arcadis [4] is onderscheid gemaakt in 4 gedraineerde grondlagen, deze zijn samengevat in Tabel 5-6. Conform [4] bevat klei toplaag veelal zandige klei en sluit daarom het beste aan bij een gedraineerde kleilaag. De sterkteparameters behorend bij klei toplaag worden dan ook voor deze gedraineerde kleilaag toegepast. In de CPT tool zijn degelijke grondlagen aanggeeven met materiaal klei toplaag ongeacht de locatie in het bodemprofiel.



Figuur B2: Voorbeeld gedraineerde slappe grondlaag van NAP -0,55 m tot NAP -3,65 m

In het geval dat een zandtussenlaag aansluit op het pleistocene zandpakket is de laagscheiding aangehouden zoals in het geotechnisch lengteprofiel [7] gehanteerd.

In sommige gevallen kan er geen duidelijke grondlaag worden toegekend omdat er stoorlagen aanwezig zijn of zijn er schommelingen in het wrijvingsgetal waardoor 2 grondsoorten in aanmerking zouden kunnen komen. Indien een grondlaag geclassificeerd kan worden door 2 grondsoorten is voor beide grondsoorten afzondelijk een analyse met de CPT tool gemaakt. De resultaten zijn vergeleken en de grondsoort met de meest ‘realistische’ POP waarden is vervolgens toegekend. Hiervoor zijn POP waarden tussen 0 - 80 kPa aangehouden.

Er zijn geen ongedraineerde grondlagen kleiner dan 0,3 m toegepast omdat de CPT tool de bovenste en onderste 15 cm van een grondlaag niet meeneemt in de bepaling van de

grensspanningen. Deze kleine lagen zijn opgenomen in de grondlaag aan de boven- of onderzijde.

De analyse met de CPT tool resulteert in gemiddelde en karakteristieke POP waarden met bijbehorende grensspanningen. Voor de stabiliteitsberekeningen worden de karakteristieke resultaten toegepast. Dit betreft de 5% ondergrenswaarde. Dit is consitent met de overige sterkteparameters, waarvan ook de karakteristieke waarden worden gebruikt in de stabiliteitsberekeningen.

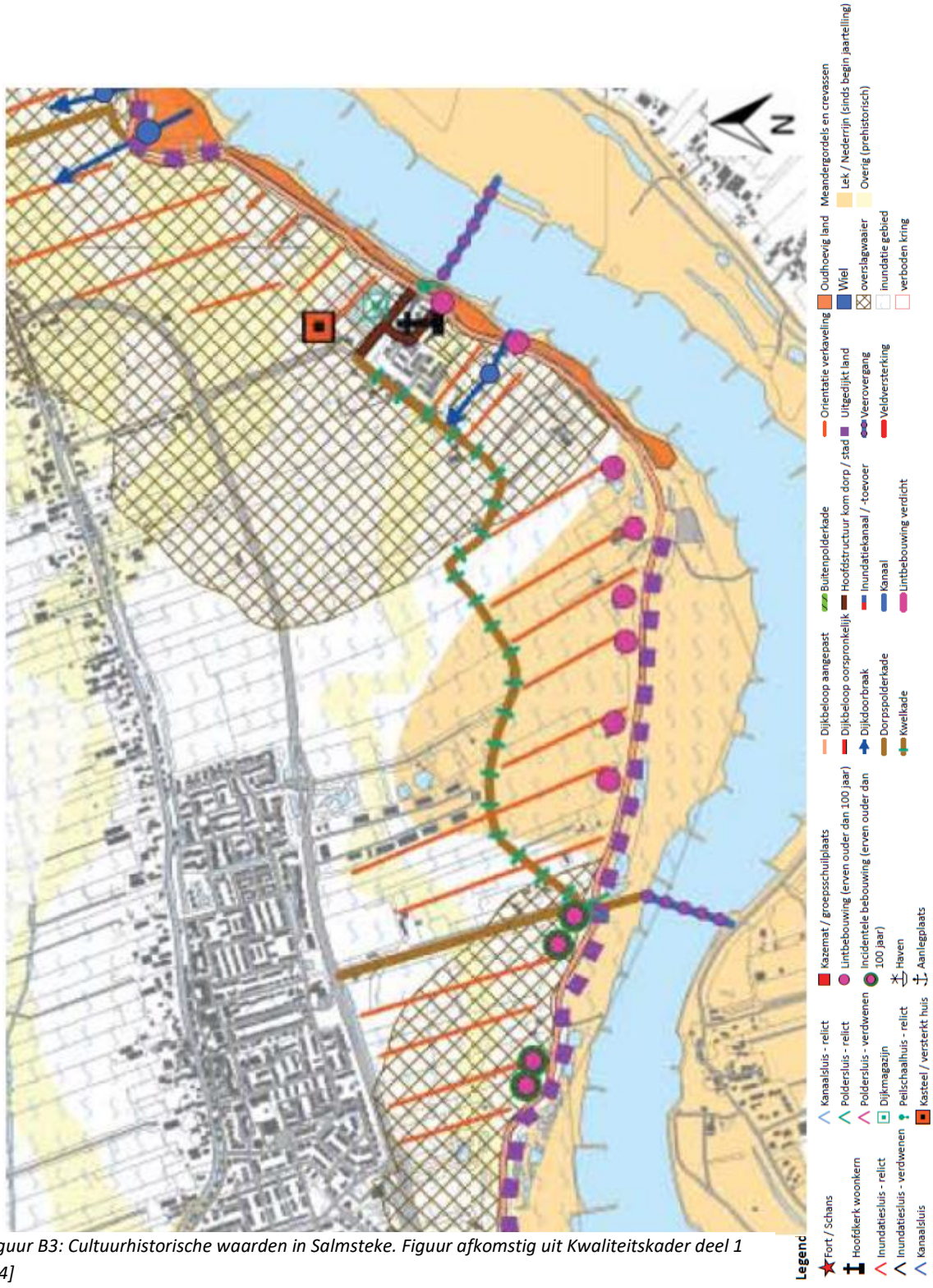
De resultaten van de CPT-Tool worden op basis van 2 criteria beoordeeld en indien nodig gecorrigeerd:

1. De berekende karakteristieke waarde van de grensspanning wordt toegepast tenzij de bijbehorende karakteristieke POP waarde negatief is. Bij een negatieve POP waarde wordt de POP waarde gelijk gesteld aan “0”, de OCR bedraagt dan 1,0, waardoor de effectieve spanning (in situ) gelijk is aan de grensspanning.
2. De berekende karakteristieke waarde van de grensspanning wordt toegepast tenzij de karakteristieke POP waarde, hoger is dan de maximale waarde van de bandbreedte van tabel 7.3 van de Schematiseringshandleiding macrostabiliteit [9]. Voor de karakteristieke grensspanning wordt dan de huidige effectieve korrelspanning aangehouden met daarbij opgeteld de maximale waarde behorend bij de bandbreedte voor de betreffende grondlaag.
    - Maximale POP waarde in bandbreedte:

Grondsoort	*Grondsoort conform [9]*	*Waarde*
▪ Klei zwaar	Echteld klei ondiep	65 kPa
▪ Klei licht	Echteld klei diep	75 kPa
▪ Veen	Hollandveen	60 kPa
▪ Veen kleiig	Overig klei	75 kPa

De grensspanning is bepaald in relatie tot maaiveldniveau ter plaatse van de sondering. Wanneer een maatgevende geometrie resulteert in een andere maaiveldhoogte dient de grensspanning handmatig gecorrigeerd te worden. Het hoogteverschil tussen het maatgevende maaiveld en het werkelijke maaiveld bij sonderen wordt uitgedrukt in gewichtsverschil. Het gewichtsverschil wordt opgeteld of afgetrokken van de effectieve korrelspanning en bij de karakteristieke grensspanning over de gehele bodemdiepte. De POP waarde blijft op deze manier gelijk en hiermee wordt de sterkte van de grondlaag niet beïnvloed.

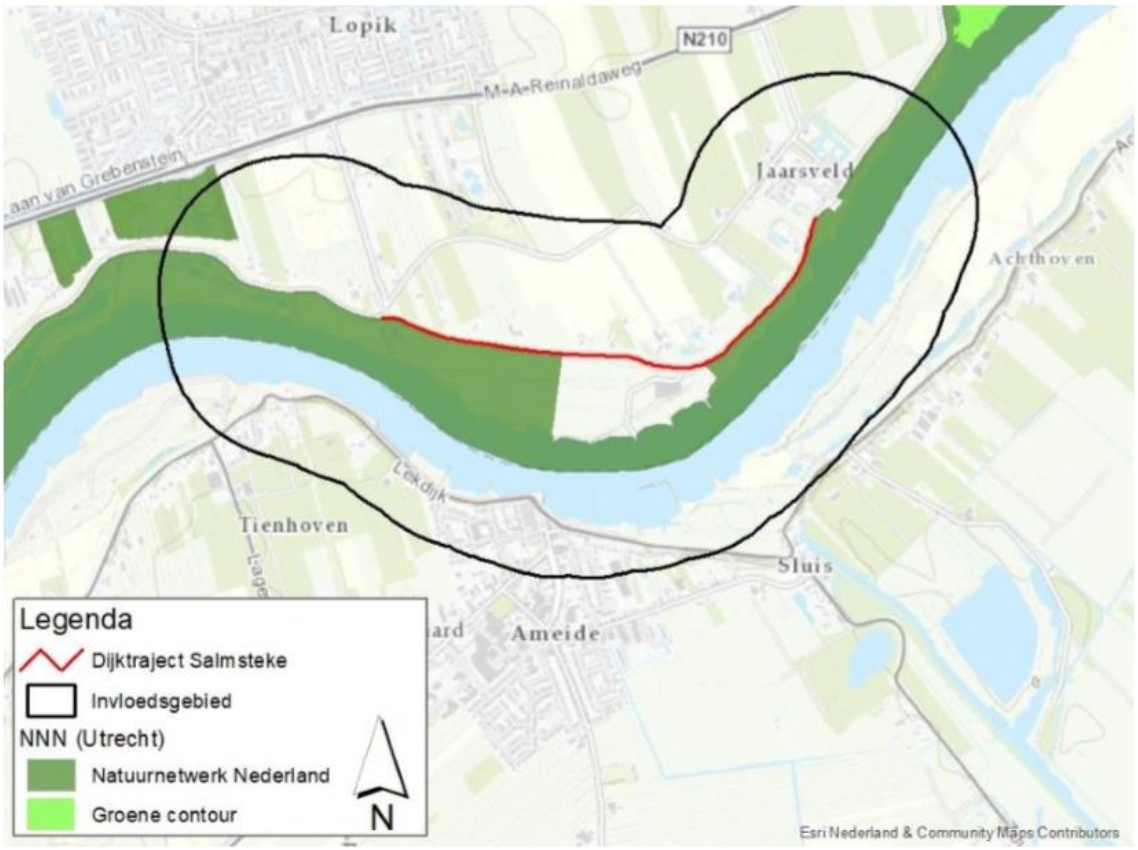
Bijlage 3 Cultuurhistorie Salmsteke



Figuur B3: Cultuurhistorische waarden in Salmsteke. Figuur afkomstig uit Kwaliteitskader deel 1 [24]

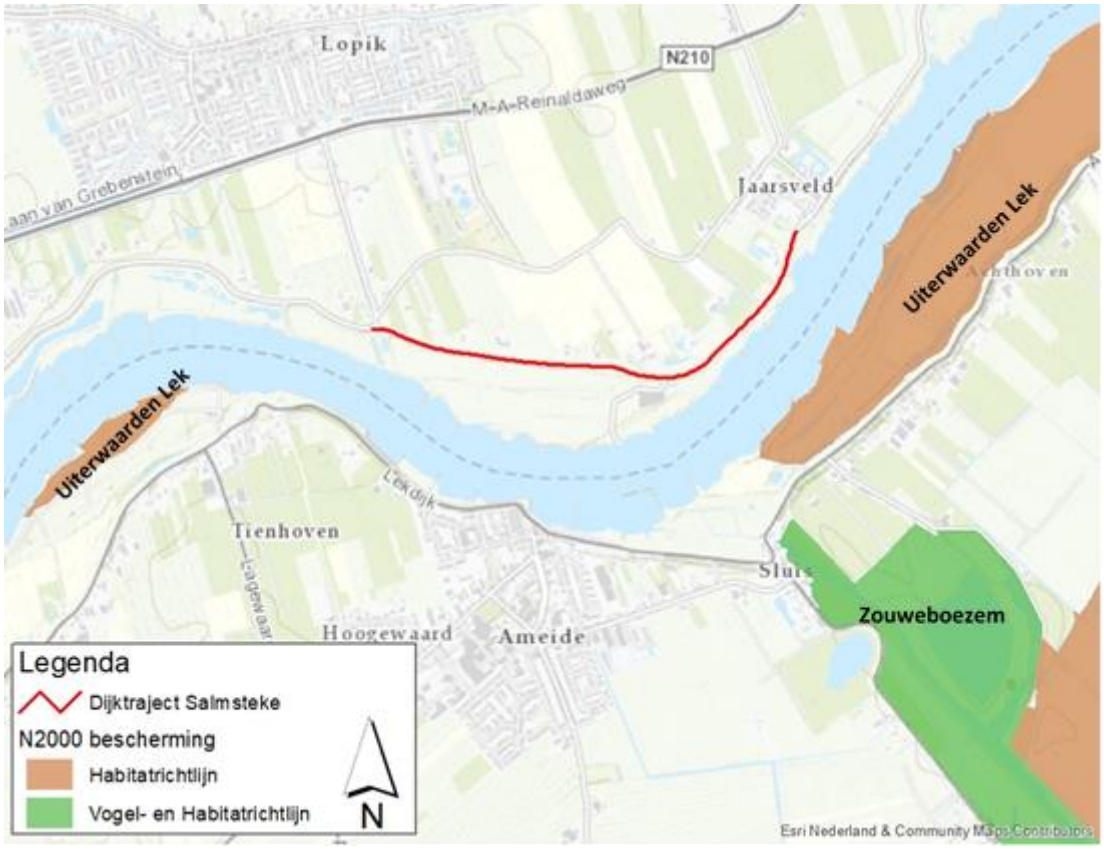
Bijlage 4 Ecologie

B4.1 Natuurnetwerk Nederland



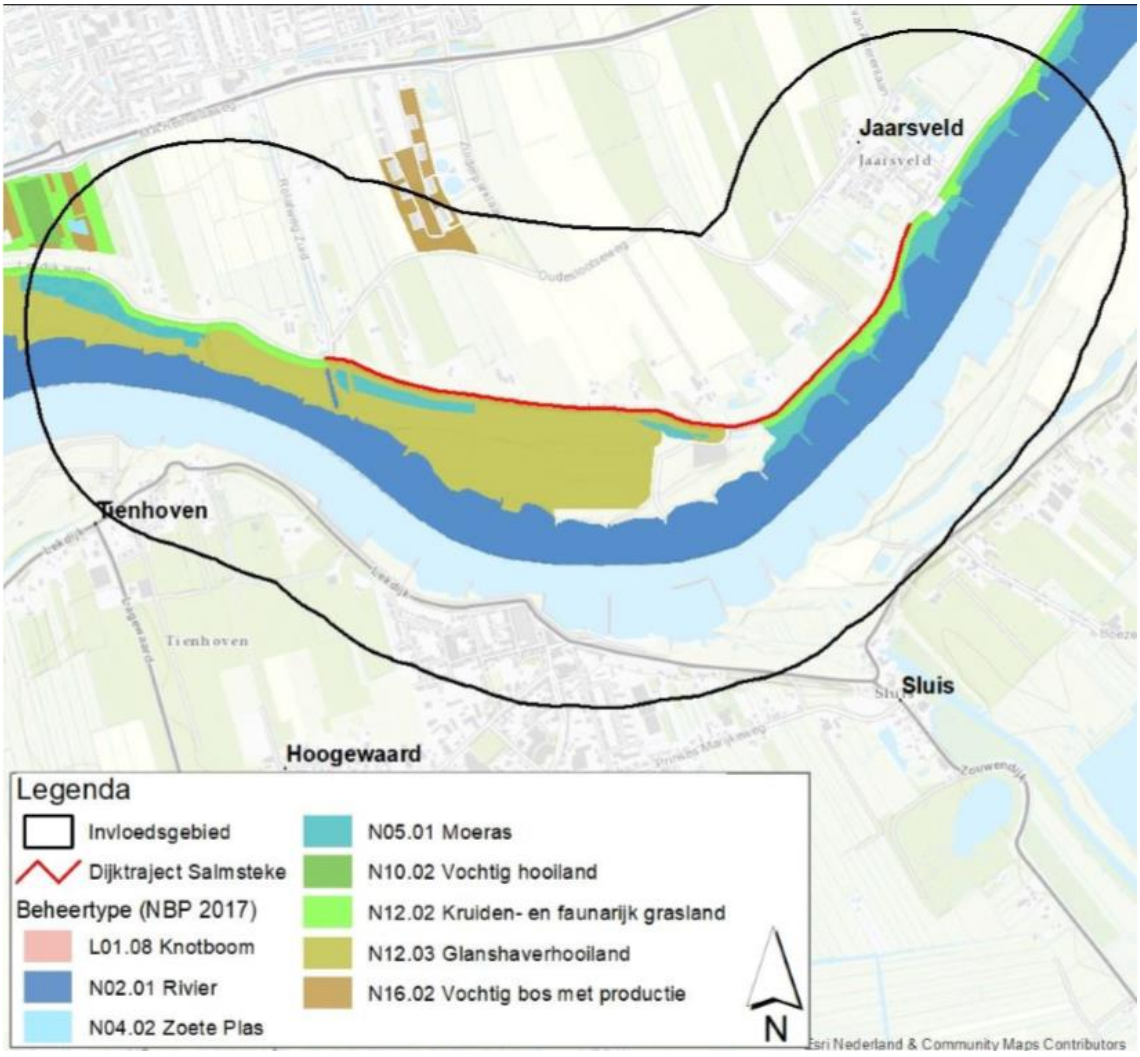
Figuur B4-1: Natuurnetwerk nederland

B4.2 Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied



Figuur B4-2: Natura 200-gebieden dichtbij het plangebied

B4.3 Huidige beheertypen binnen de invloedssfeer van het plangebied



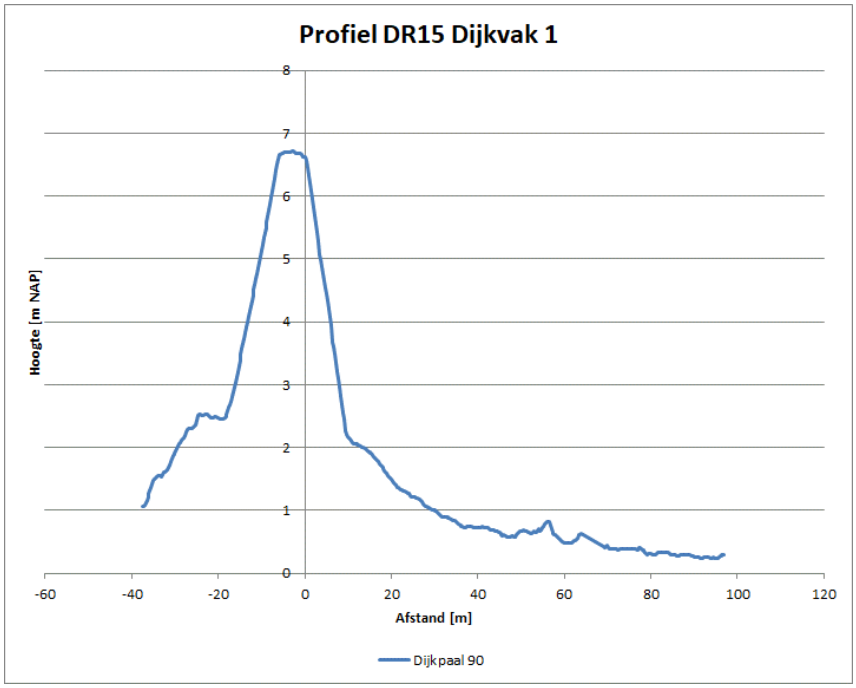
Figuur B4-3: Huidige beheertypen in het plangebied

Bijlage 5 Grondonderzoek

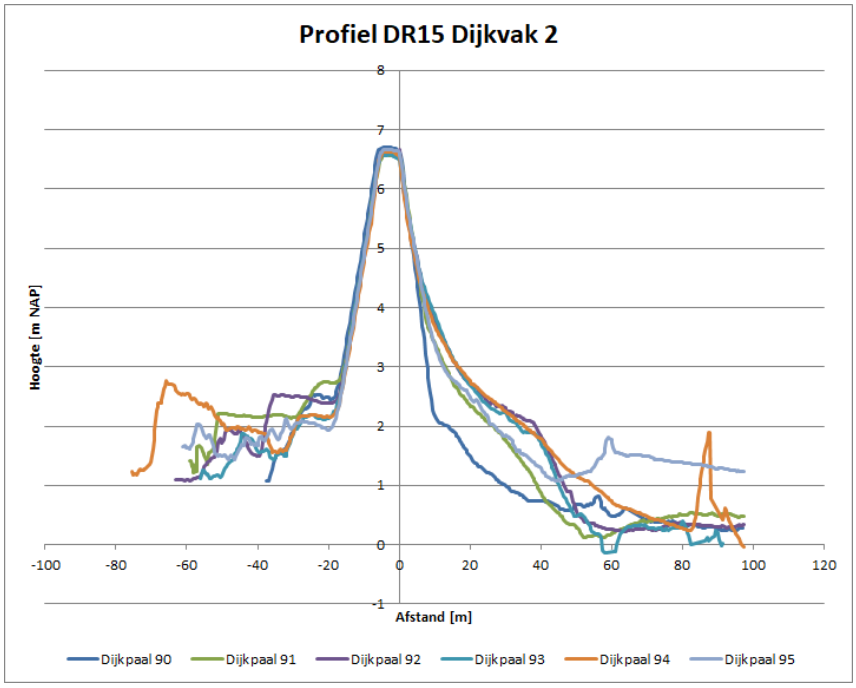


Figuur B5: Boringen voor grondonderzoek in het plangebied

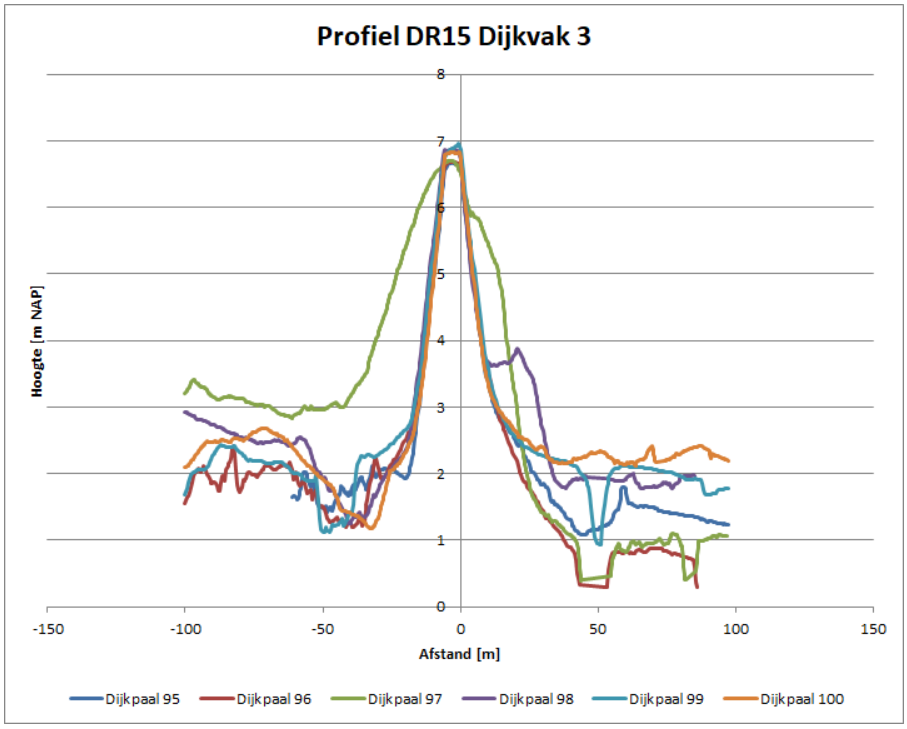
Bijlage 6 Geometrie vakindeling



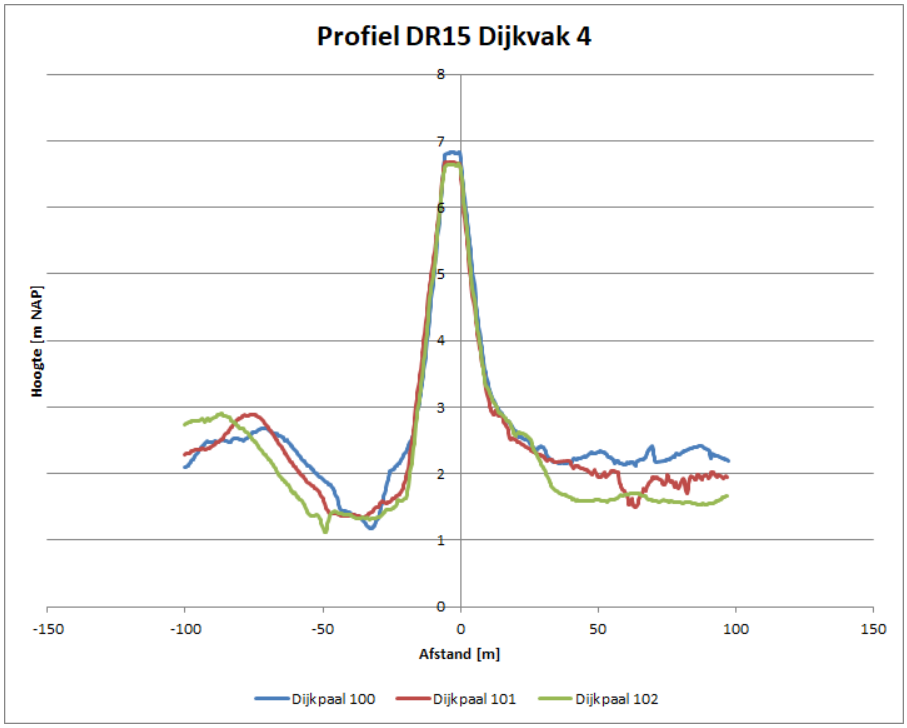
Figuur B6-1: Profiel dijkvak 1



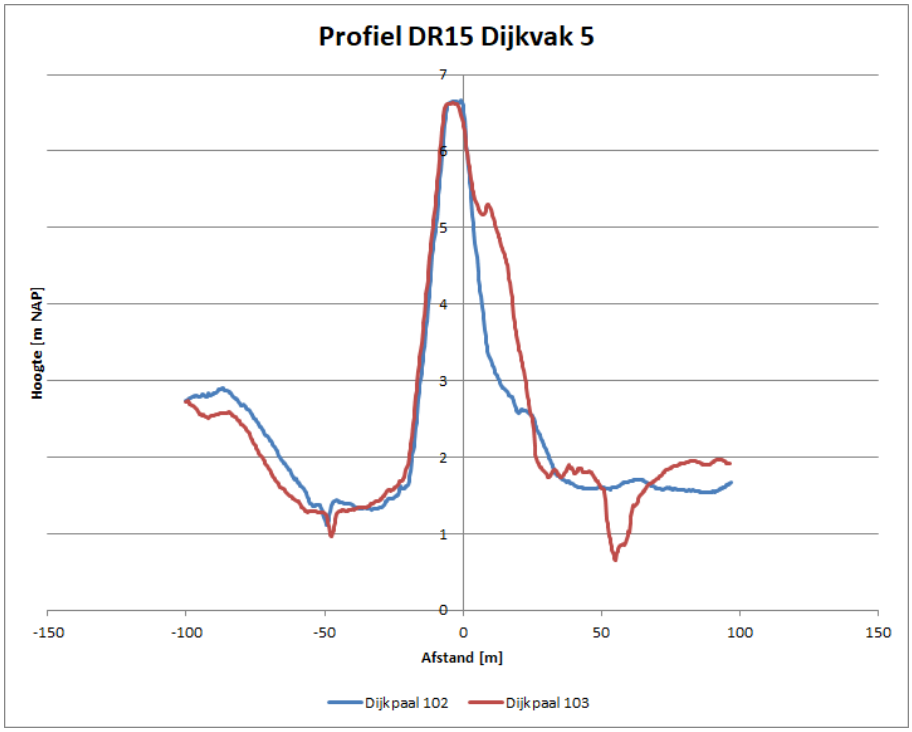
Figuur B6-2: Profiel dijkvak 2



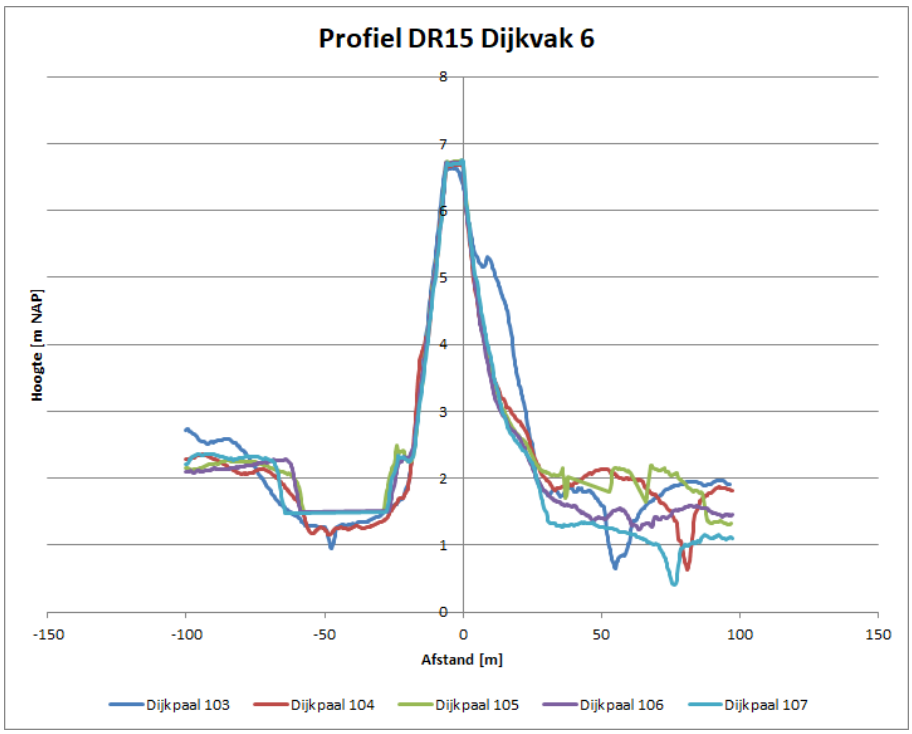
Figuur B6-3: Profiel dijkvak 3



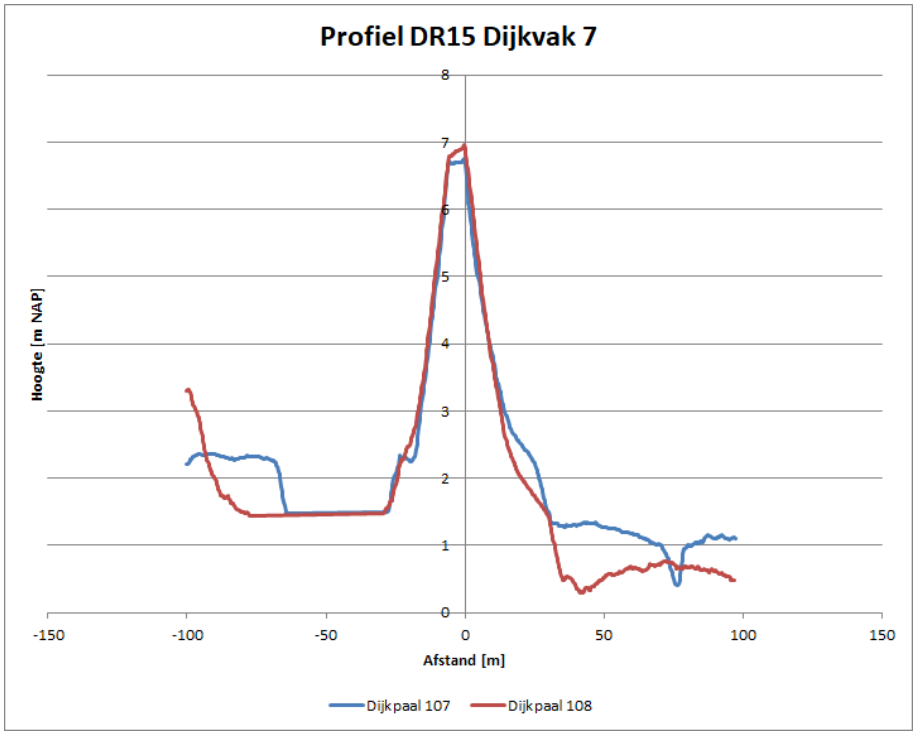
Figuur B6-4: Profiel dijkvak 4



Figuur B6-5: Profiel dijkvak 5



Figuur B6-6: Profiel dijkvak 6



Figuur B6-7: Profiel dijkvak 7

Bijlage 7 CPT-Tool

B7.1 Werkwijze

Met behulp van de CPT-Tool van Deltares versie 1.0 (rev. 150, 1-7-2017) zijn de grensspanningen per grondlaag en locatie afgeleid op basis van de geotechnische parameters S, m en N_{kt}. In deze bijlage zijn de instellingen in de CPT-Tool beschreven die gehanteerd zijn om de grensspanningen te berekenen. In Bijlage B7.2 is de stijghoogte in het watervoerend pakket bepaald. De grafische resultaten uit de CPT-Tool zijn in Bijlage 0 opgenomen. De getalsmatige uitkomsten zijn te vinden in Bijlage 8.

Grondwaterstand

De grondwaterstand uit de beschrijving aan de onderzijde van de sondeergrafieken in rapportage [7] is omgerekend naar meter ten opzichte van NAP. Deze waarde is gehanteerd voor het freatisch vlak in de CPT-Tool.

<u>Opmerkingen gehanteerde grondwaterstanden:</u>
Voor sondering S15.091+000_BUK is geen grondwaterstand gemeten. Hiervoor is een waarde van NAP +0,3 m gehanteerd. Deze waarde bevindt zich tussen de grondwaterstanden van naastgelegen sonderingen S15.089+053_BIK (NAP +0,34 m) en S15.091+092_BIK (NAP +0,29 m).

Voor sondering S15.096+000_BIK is geen grondwaterstand gemeten. De gemiddelde waarde van naastgelegen sonderingen S15.094+000_BIK (NAP +0,23 m) en S15.097+061_BIK (NAP +0,37 m) is gehanteerd en bedraagt NAP +0,3 m.

Stijghoogte watervoerend pakket

De stijghoogte is bepaald door het verloop van de waterspanning onder de afsluitende grondlaag lineair te extrapoleren totdat deze de verticale as snijdt bij een waterspanning van 0 MPa. Zie Bijlage B7.2 voor de extrapolatie per sondering.

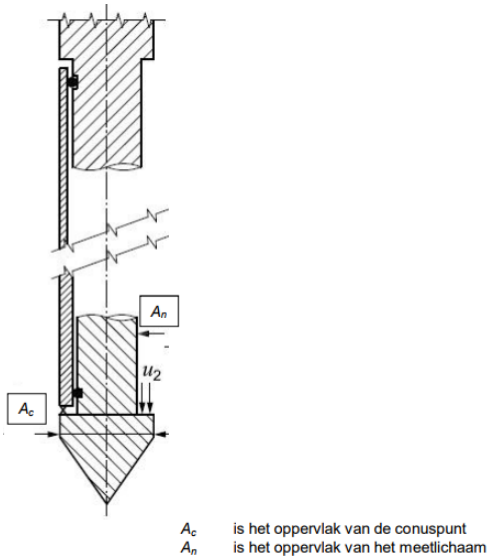
<u>Opmerkingen gehanteerde stijghoogtes:</u>
Sondering S15.91+092_BIB heeft een te korte meting in het zandpakket waardoor geen extrapolatie mogelijk is om de stijghoogte te bepalen. Voor deze sondering zijn daarom geen grensspanningen bepaald in de CPT-Tool.

Indringingslengte tijdens sondering

De indringingslengte is de verticale afstand vanaf de onderzijde van de slecht doorlatende grondlaag waarover de waterspanning verandert bij waterspanningsvariaties in de onderliggende watervoerende zandlaag. Voor de analyse met de CPT-Tool is de indringingslengte ten tijde van de sondering van belang. Deze is bepaald door het verloop van de waterspanning in de slecht doorlatende laag te analyseren. Indien de waterspanning vanaf de onderzijde van de ongedraineerde grondlaag direct sterk afwijkt van de waterspanning in het watervoerend pakket is een indringingslengte van 0 m gehanteerd. Wanneer de waterspanning in dezelfde (lineaire) lijn doorloopt als de waterspanning in het watervoerend pakket is er een indringingslengte meegenomen. De indringing is de lengte waarover de waterspanning in de slecht doorlatende laag gelijk is aan de waterspanning in het watervoerend pakket.

Spleetfactor

De spleetfactor ‘a’ is een correctie die de poriënwaterspanning u_2 in de spleet boven de conus verdisconteert. Factor ‘a’ is de verhouding tussen het oppervlak van het meetlichaam gedeeld door het oppervlak van de conuspunt (A_n/A_c). Deze netto oppervlakte verhouding wordt bepaald door het conusontwerp (Figuur B7-). De a-waarde kan variëren tussen 0,5-0,9 [9].



Figuur B7-1: Prototype doorsnede conus [9]

Voor de sonderingen van onderzoek [5] is geen spleetfactor bekend, deze sonderingen zijn daarom niet meegenomen. De sonderingen van onderzoek 02P010000 [7] hebben een spleetfactor van 0,8. Deze volgt uit de meegeleverde GEF bestanden.

B7.2 Bepaling stijghoogtes tijdens sonderingen

Dit document is separaat als digitale bijlage toegestuurd.

B7.3 Uitvoer grafieken CPT-tool

Dit document is separaat als digitale bijlage toegestuurd.

Bijlage 8 Grensspanningen

B8.1 Grensspanningen ongedraineerde lagen per geotechnisch vak

DIJKVAK 1 tot dijkpaal 90

Voorland

Sondeernummer: S15.089+053_VL

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	1,86	1,18	12,93							
Klei zwaar	0,50	-0,53	33,73	60,00	44,79	26,27	11,07	1,33	44,79	-
Zand tussenlaag	-1,55	-2,33	49,03							
Klei licht	-3,10	-4,09	62,36	122,43	88,68	60,07	26,32	1,42	88,68	-
Zand tussenlaag	-5,08	-5,96	76,70							
Klei licht	-6,83	-7,70	90,34	186,29	134,94	95,96	44,60	1,49	134,94	-
Zand pleistoceen	-8,57	-11,32	123,11							

Buitenteen

Sondeernummer: S15.089+053_BUT

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	2,24	-0,38	36,91							
Klei zwaar	-3,00	-5,06	78,37	112,17	83,75	33,80	5,38	1,07	83,75	-
Zand tussenlaag	-7,11	-8,30	118,20							
Klei licht	-9,49	-10,26	134,55	383,81	278,01	249,25	143,45	2,07	209,55	Max POP
Zand pleistoceen	-11,03	-12,14	134,37							

Buitenkruin

Sondeernummer: -

Binnenkruin

Sondeernummer: S15.089+053_BIK

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Dijkmateriaal klei	6,54	4,07	46,57							
Veen kleiig	1,60	-0,26	106,08	122,67	101,70	16,60	-4,37	0,96	106,08	POP=0
Klei zwaar	-2,12	-4,67	130,43	136,24	101,72	5,81	-28,71	0,78	130,43	POP=0
Zand pleistoceen	-7,21	-8,29	151,28							

Binnenberm

Sondeernummer: S15.089+053_BIB

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	1,80	1,54	5,04							
Zand tussenlaag	1,27	-0,92	42,41							
Klei toplaag	-3,12	-3,76	73,53							
Veen kleiig	-4,40	-4,89	80,71	196,68	163,04	115,96	82,32	2,02	155,71	Max POP
Zand tussenlaag	-5,37	-7,25	94,72							
Zand pleistoceen	-10,50									

Achterland

Sondeernummer: S15.089+052_AL

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Zand tussenlaag	1,37	-2,28	48,92							
Klei zwaar	-5,92	-6,26	90,12	205,29	153,27	115,17	63,15	1,70	153,27	-
Zand tussenlaag	-6,60	-6,90	91,54							
Klei zwaar	-7,20	-7,35	95,73	147,25	109,94	51,52	14,20	1,15	109,94	-
Zand tussenlaag	-7,50	-8,30	105,02							
Veen kleiig	-9,10	-9,81	114,29	176,99	146,72	62,69	32,43	1,28	146,72	-
Zand pleistoceen	-10,51	-11,53	119,41							

DIJKVAK 2 dijkpaal 90-95

Voorland

Sondeernummer S15.091+092_VL

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	2,41	1,58	15,75							
Klei zwaar	0,74	0,07	39,28	63,26	47,23	23,99	7,96	1,20	47,23	-
Zand tussenlaag	-0,60	-2,30	59,74							
Veen kleiig	-4,00	-4,94	78,56	133,37	110,56	54,81	32,01	1,41	110,56	-
Klei zwaar	-5,89	-6,79	86,95	147,96	110,47	61,01	23,51	1,27	110,47	-
Zand tussenlaag	-7,70	-8,10	97,85							
Klei licht	-8,50	-9,42	107,03	243,89	176,66	136,87	69,63	1,65	176,66	-
Zand pleistoceen	-10,35	-11,42	113,24							

Buitenteen

Sondeernummer: S15.091+092_BUT

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	2,44	1,34	20,83							
Klei zwaar	0,24	-0,87	49,74	93,22	69,60	43,48	19,86	1,40	69,60	-
Zand tussenlaag	-1,98	-2,83	64,29							
Veen kleiig	-3,68	-4,32	73,97	126,70	105,04	52,73	31,07	1,42	105,04	-
Klei zwaar	-4,96	-6,19	84,38	155,13	115,82	70,75	31,45	1,37	115,82	-
Veen kleiig	-7,43	-7,67	94,07	151,06	125,23	56,99	31,17	1,33	125,23	-
Klei zwaar	-7,91	-8,79	101,13	240,63	179,66	139,51	78,54	1,78	166,13	Max POP
Klei toplaag	-9,67	-10,68	126,34							
Zand pleistoceen	-11,69	-12,10	139,46							
Zand pleistoceen	-12,50	-13,23	150,94							

Buitenkruin

Sondeernummer: -

Binnenkruin

Sondeernummer: S15.091+092_BIK

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Dijkmateriaal klei	6,69	6,04								
Dijkmateriaal klei	5,39	3,17	66,34							
Klei zwaar	0,95	-1,54	132,91	202,02	150,84	69,11	17,93	1,13	150,84	-
Veen kleiig	-4,02	-4,51	152,89	186,66	154,75	33,77	1,87	1,01	154,75	-
Klei licht	-5,00	-6,59	162,38	259,94	188,29	97,56	25,92	1,16	188,29	-
Zand pleistoceen	-8,18	-10,69	184,86							

Binnenberm

Sondeernummer: S15.091+092_BIB

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	3,64	1,91	32,63							
Klei zwaar	0,18	-1,46	78,83	161,78	120,78	82,95	41,95	1,53	120,78	-
Veen kleiig	-3,10	-4,03	92,72	130,54	108,22	37,81	15,49	1,17	108,22	-
Klei zwaar	-4,96	-6,11	102,89	136,68	102,04	33,79	-0,85	0,99	102,89	POP=0
Veen kleiig	-7,25	-7,61	112,13	146,86	121,75	34,72	9,61	1,09	121,75	-
Klei zwaar	-7,97	-8,16	114,10	173,04	129,19	58,94	15,08	1,13	129,19	-
Zand pleistoceen	-8,35	-9,00	122,14							

Achterland

Sondeernummer: S15.091+092_AL

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	1,48	1,15	6,32							
Zand tussenlaag	0,81	-0,22	29,05							
Veen kleiig	-1,25	-3,07	44,44	65,63	54,40	21,19	9,96	1,22	54,40	-
Klei licht	-4,88	-6,12	54,12	132,66	96,08	78,54	41,96	1,78	96,08	-
Veen kleiig	-7,35	-7,56	61,21	74,90	62,09	13,70	0,89	1,01	62,09	-
Klei zwaar	-7,76	-8,33	65,92	129,36	96,57	63,44	30,66	1,47	96,57	-
Zand pleistoceen	-8,90	-9,84	62,85							

DIJKVAK 3 dijkpaal 95-100

Voorland

Sondeernummer: S15.097+060_VL

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	1,97									
Zand tussenlaag	-0,97									
Zand pleistoceen	-9,81									

Buitenteen

Sondeernummer: S15.097+061_BUT

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	2,37									
Zand tussenlaag	-0,28									
Zand pleistoceen	-9,02									

Buitenkruin

Sondeernummer: -

Binnenkruin

Sondeernummer: S15.097+061_BIK

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Dijkmateriaal klei	6,77	6,19								
Dijkmateriaal klei	5,61	3,66	58,64							
Klei zwaar	1,70	0,95	108,21	209,36	156,31	101,16	48,10	1,44	156,31	-
Klei toplaag	0,20	-0,33	123,18							
Zand tussenlaag	-0,85	-2,93	149,08							
Zand tussenlaag	-5,00	-6,56	186,01							
Zand pleistoceen	-9,00									

Binnenberm

Sondeernummer: S15.097+060_BIB

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	2,56									
Zand tussenlaag	-0,45									
Zand pleistoceen	-10,00									

Achterland

Sondeernummer: S15.097+061_AL

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	1,50									
Zand tussenlaag	-0,45									
Zand pleistoceen	-9,50									

DIJKVAK 4 dijkpaal 100-102

Voorland

Sondeernummer S15.100+045_VL

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	1,30									
Zand tussenlaag	-1,27									
Zand pleistoceen	-9,39									

Buitenteen

Sondeernummer: S15.100+045_BUT

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	1,86									
Zand tussenlaag	-1,61									
Zand pleistoceen	-10,78									

Buitenkruin

Sondeernummer: -

Binnenkruin

Sondeernummer: S15.100+046_BIK

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Dijkmateriaal klei	6,71									
Zand tussenlaag	1,41									
Zand pleistoceen	-8,27									

Binnenberm

Sondeernummer: S15.100+047_BIB

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	2,83									
Zand tussenlaag	-0,25									
Zand pleistoceen	-9,25									

Achterland

Sondeernummer: S15.100+047_AL

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	2,20									
Zand tussenlaag	0,20									
Klei toplaag	-1,20									
Zand tussenlaag	-2,76									
Zand pleistoceen	-9,63									

DIJKVAK 5 dijkpaal 102-103

Voorland

Sondeernummer: S15.101+097_VL

				Grensspanning		POP				
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	1,23	-0,06	22,52							
Zand tussenlaag	-1,35	-4,29	64,30							
Klei licht	-7,23	-7,47	95,47	196,60	142,41	101,14	46,94	1,49	142,41	-
Zand tussenlaag	-7,70	-10,69	132,11							
Zand pleistoceen	-11,00									

Buitenteen

Sondeernummer: S15.101+098_BUT

				Grensspanning		POP				
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	1,51									
Zand tussenlaag	0,14									
Zand pleistoceen	-10,37									

Buitenkruin

Sondeernummer: -

Binnenkruin

Sondeernummer: S15.102+085_BIK

				Grensspanning		POP				
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Dijkmateriaal klei	6,65	6,08								
Dijkmateriaal klei	5,51	3,51	59,16							
Klei zwaar	1,50	0,80	108,93	223,03	166,52	114,09	57,59	1,53	166,52	-
Klei toplaag	0,10	-0,88	126,00							
Zand tussenlaag	-1,85	-4,05	157,22							
Klei licht	-6,25	-7,47	186,26	285,91	207,10	99,65	20,84	1,11	207,10	-
Klei zwaar	-8,69	-9,04	195,58	246,82	184,28	51,24	-11,30	0,94	195,58	POP=0
Zand pleistoceen	-9,38	-10,38	200,53							

Binnenberm

Sondeernummer: S15.102+086_BIB

				Grensspanning		POP				
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	3,27	1,37	32,10							
Zand tussenlaag	-0,53	-3,51	91,74							
Klei licht	-6,49	-6,85	123,97	283,82	205,59	159,85	81,61	1,66	198,97	Max POP
Zand tussenlaag	-7,20	-7,48	128,74							
Klei licht	-7,76	-8,13	133,63	221,07	160,13	87,44	26,50	1,20	160,13	-
Klei zwaar	-8,50	-9,19	140,89	204,54	152,72	63,65	11,83	1,08	152,72	-
Zand pleistoceen	-9,87	-11,37	161,31							

Achterland

Sondeernummer: S15.102+085_AL

				Grensspanning		POP				
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	1,51	0,77	14,10							
Zand tussenlaag	0,03	-3,73	61,53							
Veen kleiig	-7,49	-8,14	100,82	134,12	111,18	33,30	10,37	1,10	111,18	-
Zand pleistoceen	-8,79	-10,11	114,28							

DIJKVAK 6 dijkpaal 103-107

Voorland

Sondeernummer: S15.103+091_VL

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	1,18									
Zand tussenlaag	-3,69									
Zand pleistoceen	-11,99									

Buitenteen

Sondeernummer: S15.103+091_BUT

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	1,66	-0,33	32,16							
Klei zwaar	-2,32	-2,53	55,96	94,10	70,25	38,14	14,29	1,26	70,25	-
Zand tussenlaag	-2,74	-5,45	80,34							
Zand pleistoceen	-8,16	-9,97	126,34							

Buitenkruin

Sondeernummer: S15.103+092_BUK

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Dijkmateriaal klei	6,67	6,17								
Dijkmateriaal klei	5,67	3,81	53,90							
Klei zwaar	1,94	1,51	96,52	191,51	143,00	94,99	46,48	1,48	143,00	-
Zand tussenlaag	1,07	-0,13	123,21							
Klei toplaag	-1,33	-1,89	142,63							
Zand tussenlaag	-2,44	-4,23	165,86							
Zand pleistoceen	-9,60									

Binnenkruin

Sondeernummer: -

Binnenberm

Sondeernummer: S15.103+091_BIB

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	2,83									
Zand tussenlaag	-2,37									
Zand pleistoceen	-12,00									

Achterland

Sondeernummer: S15.103+092_AL

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	1,84	0,70	21,57							
Klei zwaar	-0,45	-0,77	44,10	83,94	62,67	39,85	18,57	1,42	62,67	-
Zand tussenlaag	-1,08	-4,86	85,05							
Zand pleistoceen	-8,64	-9,70	126,27							

DIJKVAK 7 Vanaf dijkpaal 107

Voorland

Sondeernummer: -

Buitenteen

Sondeernummer: S15.107+095_BUT

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	2,33									
Zand tussenlaag	-3,68									
Zand pleistoceen	-12,30									

Buitenkruin

Sondeernummer: S15.107+097_BUK

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Dijkmateriaal klei	6,81	6,31								
Dijkmateriaal klei	5,81	2,91	73,50							
Klei zwaar	0,00	-4,32	160,74	177,03	132,20	16,29	-28,54	0,82	160,74	POP=0
Zand tussenlaag	-8,63	-9,63	197,26							
Klei zwaar	-10,62	-10,77	208,55	364,49	272,19	155,94	63,64	1,31	272,19	-
Zand pleistoceen	-10,93	-11,93	219,93							

Binnenkruin

Sondeernummer: -

Binnenberm

Sondeernummer: S15.107+098_BIB

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	2,33	1,54	14,98							
Klei zwaar	0,75	-1,86	49,65	162,65	121,42	113,00	71,77	2,45	114,65	Max POP
Zand tussenlaag	-4,47	-4,96	80,15							
Klei zwaar	-5,45	-5,73	87,26	251,79	187,96	164,53	100,70	2,15	152,26	Max POP
Zand tussenlaag	-6,00	-7,27	102,25							
Zand pleistoceen	-12,00									

Achterland

Sondeernummer: S15.107+098_AL

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	0,42	-0,79	18,42							
Klei licht	-2,00	-3,21	37,64	81,97	59,37	44,33	21,73	1,58	59,37	-
Zand tussenlaag	-4,41	-5,68	53,92							
Klei zwaar	-6,95	-7,89	73,99	115,15	85,97	41,16	11,97	1,16	85,97	-
Zand tussenlaag	-8,82	-8,96	82,58							
Klei licht	-9,10	-9,40	85,61	175,87	127,38	90,26	41,78	1,49	127,38	-
Zand tussenlaag	-9,70	-10,19	92,19							
Klei licht	-10,67	-11,04	99,11	160,27	116,09	61,16	16,97	1,17	116,09	-
Zand pleistoceen	-11,41	-12,16	108,81							

B8.2 Grensspanningen ongedraineerde lagen overige sonderingen

Voorland

Sondeernummer S15.094+000_VL

					Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	1,68	0,75	17,63							
Zand tussenlaag	-0,18	-1,85	47,23							
Klei licht	-3,51	-3,77	65,56	185,76	134,55	120,21	69,00	2,05	134,55	-
Veen kleiig	-4,02	-5,41	69,17	105,91	87,80	36,75	18,64	1,27	87,80	-
Klei licht	-6,80	-7,21	73,67	199,33	144,38	125,66	70,71	1,96	144,38	-
Veen kleiig	-7,63	-8,17	76,80	93,95	77,89	17,15	1,09	1,01	77,89	-
Zand pleistoceen	-8,72	-10,97	101,59							

Voorland

Sondeernummer: S15.095+094_VL

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	1,83									
Zand tussenlaag	-1,00									
Zand pleistoceen	-9,95									

Buitenteen

Sondeernummer: S15.094+000_BUT

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	2,13	1,17	18,03							
Zand tussenlaag	0,22	-1,44	45,15							
Veen kleiig	-3,09	-3,50	62,60	85,58	70,95	22,98	8,35	1,13	70,95	-
Klei zwaar	-3,91	-4,51	67,81	142,21	106,17	74,40	38,36	1,57	106,17	-
Veen kleiig	-5,11	-5,65	73,20	124,38	103,11	51,18	29,91	1,41	103,11	-
Klei zwaar	-6,20	-6,80	78,75	135,96	101,51	57,22	22,77	1,29	101,51	-
Klei licht	-7,41	-7,84	85,65	194,69	141,02	109,04	55,37	1,65	141,02	-
Zand pleistoceen	-8,26	-10,52	114,87							

Buitenteen

Sondeernummer: S15.095+094_BUT

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	2,54	1,61	17,63							
Klei zwaar	0,67	0,03	44,87	100,55	75,07	55,69	30,21		75,07	-
Zand tussenlaag	-0,61	-5,34	99,55							
Zand pleistoceen	-10,06	-11,23	159,52							

Buitenteen

Sondeernummer: S15.105+100_BUT

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	2,19	1,11	20,39							
Zand tussenlaag	0,02	-4,25	79,62							
Klei licht	-8,52	-8,80	124,57	251,96	182,50	127,39	57,93	1,47	182,50	-
Zand pleistoceen	-9,07	-10,88	144,48							

Buitenkruin

Sondeernummer: S15.091+000_BUK

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Dijkmateriaal klei	6,57	5,94								
Dijkmateriaal klei	5,31	3,01	67,06							
Klei zwaar	0,70	-2,39	137,53	193,68	144,61	56,15	7,08	1,05	144,61	-
Zand tussenlaag	-5,47	-6,74	173,93							
Klei licht	-8,00	-9,26	193,73	292,11	211,60	98,38	17,87	1,09	211,60	-
Zand pleistoceen	-10,51	-11,92	199,18							
Zand pleistoceen	-13,32	-13,32								

Buitenkruin

Sondeernummer: S15.092+099_BUK

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Dijkmateriaal klei	6,57	5,82								
Dijkmateriaal klei	5,07	2,02	85,33							
Klei licht	-1,03	-2,65	146,80	264,24	191,44	117,45	44,64	1,30	191,44	-
Veen kleiig	-4,26	-5,34	157,36	177,44	147,12	20,08	-10,24	0,93	157,36	POP=0
Klei licht	-6,42	-7,27	163,72	360,64	261,28	196,92	97,55	1,60	238,72	Max POP
Zand pleistoceen	-8,12	-9,72	174,65							

Buitenkruin

Sondeernummer: S15.094+048_BUK

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Dijkmateriaal klei	6,70	6,11								
Dijkmateriaal klei	5,52	2,48	78,87							
Klei licht	-0,57	-2,54	138,91	237,10	171,75	98,19	32,84	1,24	171,75	-
Veen kleiig	-4,51	-5,51	151,30	183,02	151,73	31,72	0,43	1,00	151,73	-
Klei licht	-6,51	-7,44	158,00	349,62	253,25	191,61	95,25	1,60	233,00	Max POP
Zand pleistoceen	-8,37	-10,29	171,39							

Buitenkruin

Sondeernummer: S15.096+084_BUK

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Dijkmateriaal klei	6,68	6,18								
Dijkmateriaal klei	5,68	3,64	57,22							
Klei zwaar	1,60	1,12	103,91	184,10	137,46	80,19	33,55	1,32	137,46	-
Zand tussenlaag	0,64	-2,30	143,97							

Buitenkruin

Sondeernummer: S15.099+000_BUK

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Dijkmateriaal klei	6,85	6,30								
Dijkmateriaal klei	5,75	4,63	41,92							
Klei zwaar	3,50	2,12	86,98	220,96	164,95	133,98	77,97	1,90	151,98	Max POP
Zand tussenlaag	0,74	-2,16	142,67							

Buitenkruin

Sondeernummer: S15.101+098_BUK

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Dijkmateriaal klei	6,65	6,15								
Dijkmateriaal klei	5,65	3,93	51,28							
Klei zwaar	2,20	1,57	94,66	231,11	172,56	136,45	77,90	1,82	159,66	Max POP
Zand tussenlaag	0,94	-2,16	142,61							

Buitenkruin

Sondeernummer: S15.105+099_BUK

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Dijkmateriaal klei	6,63	6,13								
Dijkmateriaal klei	5,63	4,57	38,91							
Klei zwaar	3,50	2,06	83,98	196,95	147,07	112,98	63,09		147,07	-
Zand tussenlaag	0,62	-0,18	122,90							
Klei toplaag	-0,97	-1,99	143,44							
Zand tussenlaag	-3,00	-5,64	179,44							

Binnenkruin

Sondeernummer: S15.094+000_BIK

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Dijkmateriaal klei	6,63	6,05								
Dijkmateriaal klei	5,47	1,99	85,28							
Klei licht	-1,50	-2,59	141,82	278,74	201,91	136,92	60,09	1,42	201,91	-
Veen kleiig	-3,68	-4,06	148,41	230,78	191,33	82,37	42,92	1,29	191,33	-
Klei zwaar	-4,45	-4,98	153,06	209,95	156,76	56,90	3,71	1,02	156,76	-
Veen kleiig	-5,50	-5,95	157,70	208,21	172,62	50,51	14,92	1,09	172,62	-
Klei zwaar	-6,40	-7,50	166,77	233,50	174,34	66,73	7,57	1,05	174,34	-
Zand pleistoceen	-8,59	-10,47	187,59							

Binnenkruin

Sondeernummer: S15.096+000_BIK

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Dijkmateriaal klei	6,70	6,09								
Dijkmateriaal klei	5,48	2,84	72,56							
Klei licht	0,20	-0,12	122,97	208,07	150,66	85,10	27,69	1,23	150,66	-
Zand tussenlaag	-0,43	-1,24	140,95							

Binnenkruin

Sondeernummer: S15.105+001_BIK

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Dijkmateriaal klei	6,66	6,04								
Dijkmateriaal klei	5,42	4,16	47,11							
Klei zwaar	2,90	1,53	94,62	142,83	106,63	48,21	12,02	1,13	106,63	-
Klei toplaag	0,15	-1,43	129,22							
Zand tussenlaag	-3,00	-4,00	153,60							
Zand tussenlaag	-5,00	-6,66	180,67							

Binnenkruin

Sondeernummer: S15.106+094_BIK

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Dijkmateriaal klei	6,72	6,22								
Dijkmateriaal klei	5,72	3,96	51,91							
Klei zwaar	2,20	1,38	93,71	200,42	149,65	106,71	55,94	1,60	149,65	-
Klei toplaag	0,55	-1,55	119,08							
Zand tussenlaag	-3,65	-4,33	157,78							
Zand tussenlaag	-5,00	-5,57	170,45							

Binnenberm

Sondeernummer: S15.090+095_BIB

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	2,34	1,42	14,42							
Zand tussenlaag	0,51	-0,30	32,53							
Klei toplaag	-1,11	-1,86	47,52							
Veen kleiig	-2,60	-3,43	55,47	67,28	55,78	11,82	0,32	1,01	55,78	-
Klei licht	-4,25	-4,90	60,34	129,42	93,74	69,07	33,40	1,55	93,74	-
Klei zwaar	-5,55	-6,38	70,21	155,83	116,35	85,63	46,14	1,66	116,35	-
Zand pleistoceen	-7,20	-10,38	135,76							

Binnenberm

Sondeernummer: S15.093+002_BIB

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	3,95	3,69	5,02							
Zand tussenlaag	3,42	1,69	41,07							
Veen kleiig	-0,05	-1,18	71,43	105,07	87,10	33,64	15,68	1,22	87,10	-
Klei zwaar	-2,32	-2,98	78,26	144,51	107,89	66,26	29,63	1,38	107,89	-
Veen kleiig	-3,63	-5,83	86,73	117,10	97,08	30,37	10,34	1,12	97,08	-
Zand pleistoceen	-8,03	-8,97	94,85							

Binnenberm

Sondeernummer: S15.094.047_BIB

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	4,01	3,54	8,80							
Zand tussenlaag	3,07	1,85	39,35							
Klei zwaar	0,62	-0,61	68,07	155,29	115,94	87,22	47,87	1,70	115,94	-
Klei licht	-1,85	-2,71	82,18	158,66	114,92	76,49	32,75	1,40	114,92	-
Veen kleiig	-3,58	-4,78	88,80	107,76	89,33	18,96	0,53	1,01	89,33	-
Klei licht	-5,97	-6,70	94,69	194,22	140,68	99,52	45,98	1,49	140,68	-
Veen kleiig	-7,42	-7,98	99,58	124,23	102,99	24,65	3,41	1,03	102,99	-
Zand pleistoceen	-8,54	-9,73	115,62							

Binnenberm

Sondeernummer: S15.096+001_BIB

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	1,99									
Zand tussenlaag	-0,5									
Zand pleistoceen	-9,25									

Binnenberm

Sondeernummer: S15.096+084_BIB

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	1,74									
Zand tussenlaag	-0,59									

Binnenberm

Sondeernummer: S15.099+001_BIB

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	3,62									
Zand tussenlaag	-0,9									

Binnenberm

Sondeernummer: S15.102+000_BIB

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	3,27									
Zand tussenlaag	0,12									

Binnenberm

Sondeernummer: S15.106+093_BIB

Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	Grensspanning gem [kPa]	Grensspanning kar [kPa]	POP gem [kPa]	POP kar [kPa]	OCR [-]	Grensspanning Kar [kPa]	Correctie [-]
Klei toplaag	2,52	2,24	5,38							
Zand tussenlaag	1,96	1,33	21,98							
Klei toplaag	0,70	-0,54	47,84							
Klei zwaar	-1,78	-1,97	60,60	107,99	80,60	47,38	20,00	1,33	80,60	-
Klei toplaag	-2,15	-2,65	65,68							
Zand tussenlaag	-3,14	-4,07	79,65							
Zand tussenlaag	-5,00	-5,34	92,46							

Achterland

Sondeernummer: S15.090+089_AL

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Zand tussenlaag	0,45	-0,01	7,81							
Klei toplaag	-0,46	-1,08	19,48							
Veen kleiig	-1,70	-2,78	26,76	41,10	34,07	14,35	7,32	1,27	34,07	-
Klei licht	-3,86	-4,25	30,68	83,67	60,60	52,99	29,92	1,97	60,60	-
Klei zwaar	-4,65	-5,13	36,47	87,12	65,03	50,65	28,57	1,78	65,03	-
Zand tussenlaag	-5,60	-7,16	61,31							
Zand pleistoceen	-8,72	-9,59	86,05							

Achterland

Sondeernummer: S15.094+047_AL

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	1,16	-0,50	30,16							
Klei zwaar	-2,15	-3,33	63,16	88,01	65,71	24,86	2,55	1,04	65,71	-
Klei licht	-4,50	-5,06	75,16	155,78	112,82	80,62	37,66	1,50	112,82	-
Zand tussenlaag	-5,62	-5,91	81,23							
Klei licht	-6,20	-7,21	89,63	198,54	143,79	108,91	54,17	1,60	143,79	-
Zand pleistoceen	-8,21	-9,48	80,66							

Achterland

Sondeernummer: S15.096+083_AL

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	1,14									
Zand tussenlaag	-0,25									
Zand pleistoceen	-9,25									

Achterland

Sondeernummer: S15.099+000_AL

				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	2,3									
Zand tussenlaag	0,2									
Zand pleistoceen										

Achterland

Sondeernummer: S15.102+001_AL

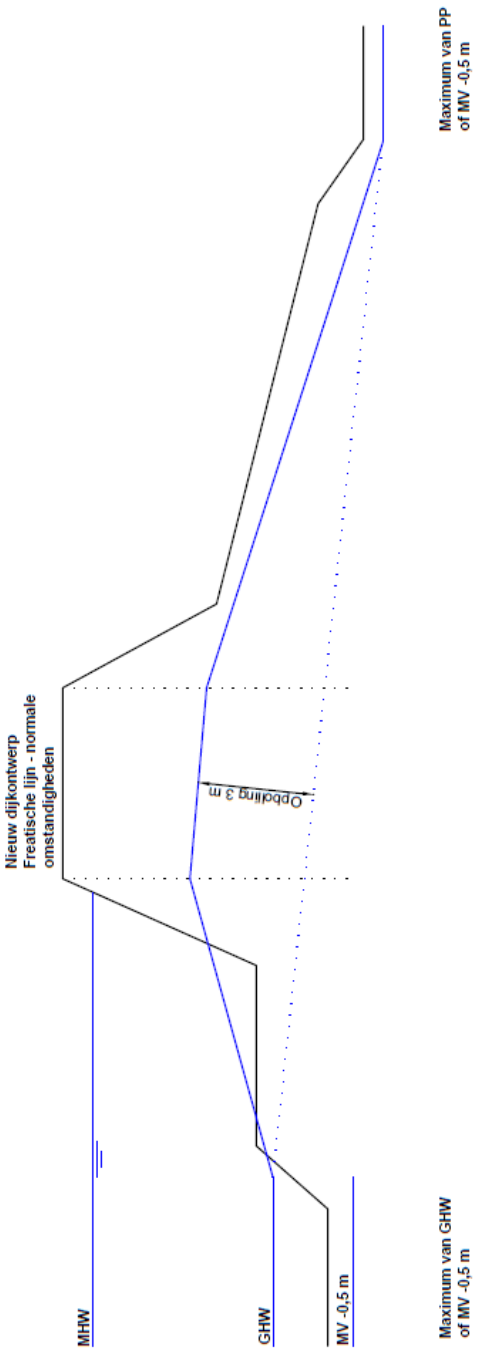
				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	1,59	1,18	7,84							
Klei toplaag	0,77	-0,47	33,07							
Zand tussenlaag	-1,71	-6,13	89,25							
Klei zwaar	-10,54	-10,98	137,50	507,26	378,71	369,75	241,20	2,75	202,50	Max POP
Zand pleistoceen	-11,42	-11,81	144,80							

Achterland

Sondeernummer: S15.106+093_AL

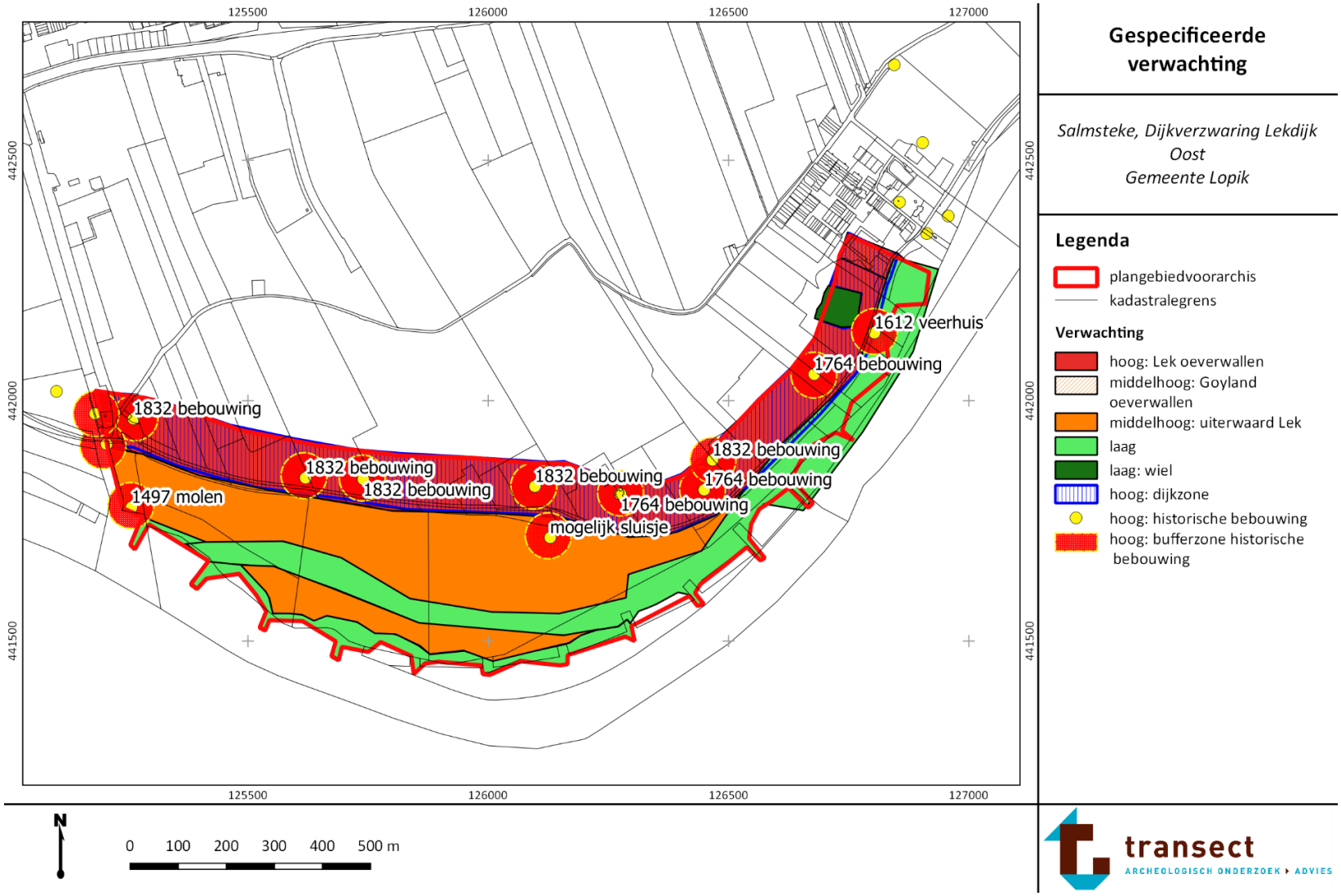
				Grensspanning		POP			Grensspanning	Correctie
Naam	b.k. grondlaag [m NAP]	midden grondlaag [m NAP]	σ'vi midden [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	gem [kPa]	kar [kPa]	OCR [-]	Kar [kPa]	[-]
Klei toplaag	1,14									
Zand tussenlaag	-2,89									

Bijlage 9 Waterspanningen ontwerp



Figuur B9: Freatische lijn onder normale omstandigheden

Bijlage 10 Archeologische verwachtingenkaart



Figuur B10: Archeologische verwachtingenkaart

Bijlage 11 Monumenten



Figuur B11: Monumenten in het projectgebied

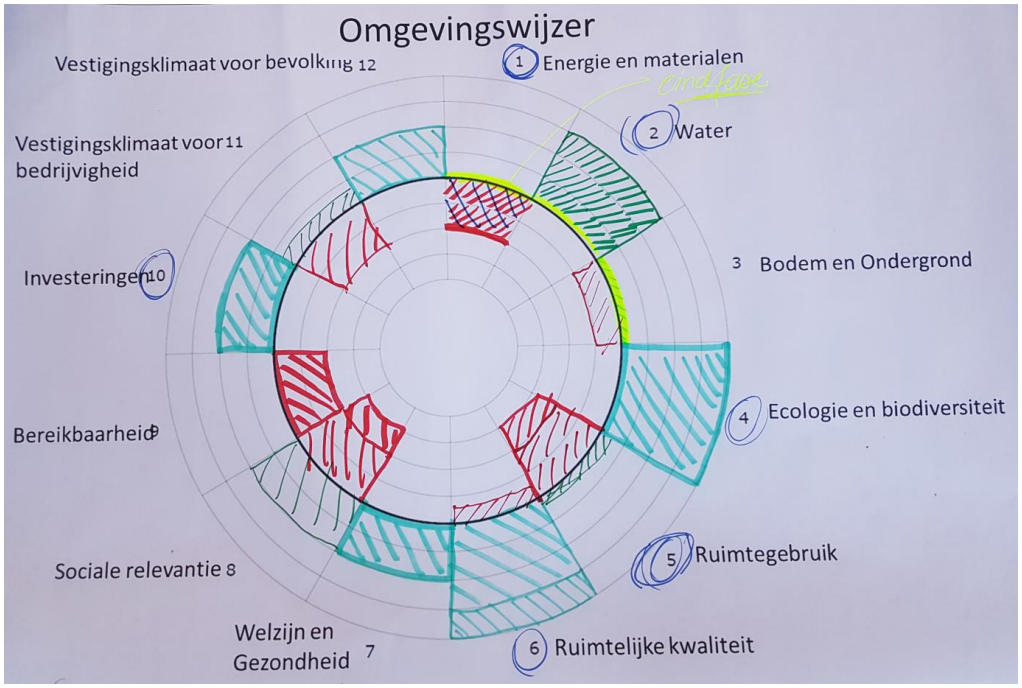
Bijlage 12 Duurzaamheidsambities

B12.1 Locatie Salmsteke

De sessie begon op de doellocatie. Aan de deelnemers om zich in te denken dat de nieuwe dijk er ligt in een traditionele vorm zonder enig oog voor duurzaamheid. Dit geldt als uitgangspunt om vandaar uit te kijken naar de mogelijkheden zijn om de duurzaamheid van een dijkversterking te verbeteren. In drie groepen met elk een aantal thema's is de Duurzaam GWW tool Omgevingswijzer ingevuld. De vervolg van de sessie was op een locatie in Benschop.

B12.2 Omgevingswijzer

Ingevuld voor de eindfase (toekomstig eindbeeld) uitgaande van een traditionele dijk (kleilichaam).



Figuur B12-1: Omgevingswijzer ingevuld tijdens sessie

Toelichting omgevingswijzer:

13. Energie en materialen: Voor de eindfase score neutraal op gebruik materialen en fossiele brandstoffen. Tijdens uitvoering score negatief.
14. Water: Buitendijks is een toename van waterkwaliteit (KRW) en kwantiteit (waterstandsdaling rivier). Binnendijks score neuraal. Dit is inherent aan doelstelling project (inclusief compensatie watergangen in geval van dempen sloten).

15. Bodem en ondergrond: geen meerwaarde in geval van traditionele dijkversterking, meerwaarde door inbreng geotechniek. In de uiterwaard score negatief voor archeologie; aantasting van een van de weinige nog intact zijnde ondergrond.
16. Ecologie en biodiversiteit: Voor de dijkzone score positief vanwege toename biodiversiteit (bloemrijk grasland). Uiterwaard: positief, toename kwaliteit voor KRW
17. Ruimtegebruik: negatief voor dijk door verslechtering gebruiksbeperkingen door fysieke inname en regulering. In uiterwaard verbetering door duidelijke functie
18. Ruimtelijke kwaliteit: Positieve score vanwege versterking beleving dijk door accentueren en profileren dijk in het landschap. Toename waarden natuur en beleving in de uiterwaard.
19. Welzijn en gezondheid: Positief vanwege toenemende veiligheid achter de dijk. In uiterwaard toename recreatieve mogelijkheden (wandelen en veilig zwemwater).
20. Sociale relevantie: Voor de direct omwonenden langs de dijk score negatief, vanwege meer verkeer over smalle dijk (aantrekkende werking recreatiegebied) en beperkingen ruimtegebruik. Voor een breder publiek score positief vanwege aantrekkelijk recreatiegebied en aantrekkelijk natuurgebied
21. Bereikbaarheid: Negatief door combinatie van toenemende verkeersbelasting door gebiedsontwikkeling in uiterwaard en geen aanpassing infrastructuur levert meer drukte.
22. Investeringen: Positieve score aangezien economisch risico achterland daalt door versterking dijk en daarmee toename veiligheid achterland.
23. Vestigingsklimaat voor bedrijvigheid: negatief voor bedrijven aan de dijk. Door ruimtegebruik dijk zijn ze beperkt in ruimte en ontwikkeling/uitbreiding. Uiterwaard; positief, vestigingsklimaat voor horeca
24. Vestigingsklimaat voor bevolking: negatief voor bewoners aan de dijk vanwege ruimtegebruik dijk. Uiterwaard is positief, vestigingsklimaat voor horeca

B12.3 Huiswerk: duurzame inspiratie

Alle deelnemers noemen hun inspiratie op het gebied van duurzaamheid

- Baggerspecie gebruik voor natuurvriendelijke oevers: geotextiel “worsten” met baggerspecie er in.
- Educatie voor kinderen over duurzaamheid
- Energieneutraal huis
- Spijkerbroeken van gerecycled katoen
- Doorzichtige zonnepanelen
- Technische snufjes die bijdragen aan gemak en duurzaamheid
- Grote moestuin, zelfvoorzienend zijn met groenten en fruit
- Voorbeeldenboek Klimaatadaptatie: Boeren die klimaatadaptieve maatregelen treffen
- Minder vlees eten in de gezinssituatie

B12.4 Kansen voor duurzaamheid in project Salmsteke

Brainstorm voor kansen om de duurzaamheid in het project Salmsteke te verbeteren.



Figuur B12-2: Uitkomsten van brainstorm over kansen duurzaamheid

Duurzaam en haalbaar

- Bloemrijk buitentalud dijk, inclusief stimuleren biologisch beheer binnentalud
- Hergebruik
  - Vrijkomende materialen - circulair materiaalgebruik
  - In dijk bij constructieve maatregelen (zie inspiratie geotechniek " worsten")
  - Gekapte bomen gebruiken als brug over KRW geul, of als KRW substraat
- Navigatiesysteem gemotoriseerd verkeer aanpassen (geen standaard route)
- Aanjagen innovatieve technieken (beperken ruimtebeslag dijkversterking)
- Flexibele/doorzichtige zonnepanelen (solar OPV) op/langs dijk
- Rode lijst soorten faciliteren
- Honingbijen houden
- Goed voorbereid inrichten op uitbreidbaarheid in de toekomst: Optimaliseren voor toekomstige veiligheidsopgave
- Sociaal draagvlak creëren: Koppelen jongeren via scholen aan project (stage, meeloopdag)

Duurzaam en minder haalbaar

- Kleiputten (tichelgaten) in combinatie met kamsalamanderhotels op de dijk
- Autovrije dijk (scheiding langzaam en snel verkeer)
- Opzetten waterpeil binnendijks (piping en stabiliteit)
- Grondbalans inventariseren met nabijgelegen projecten

- Aanpassing vereiste voor kleiklassen → belangrijk voor potentieel grondverzet en -balans.
- Pompput RWZI energie neutraal

Minder duurzaam en haalbaar

- Graslandbeheer met schapen
- Werkgelegenheid: social return (beheer dijk)

Minder duurzaam en minder haalbaar

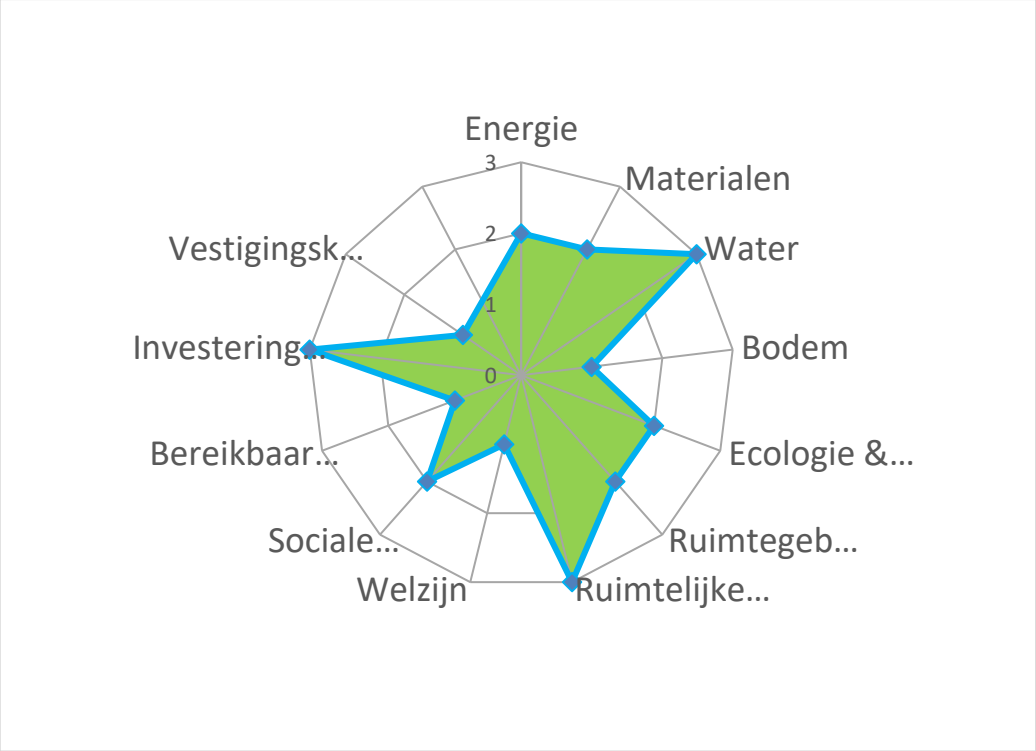
- herstel oud gemaal als kunstwerk of monument

Tijdens de brainstorm komen ook kansen voor duurzaamheid in het project uiterwaardinrichting Salmsteke naar voren:

- Energieopslag, alles wat hierop aangesloten kan worden ook gebruik hier van laten maken:
  - Drijvende zonnepanelen in KRW geul
  - Zonnepanelen gebouwen (horeca, toilet)
  - Turbines voor traag stromend water
  - Mooie windmolens
  - Hondenpoep vergisting
  - Alle functies in de uiterwaarden off-grid
  - Elektrische OV aansluiting naar recreatiegebied
- Gebiedsontwikkeling
  - Moestuin voor omwonenden
  - Speelnatuur
  - Streekproducten
  - Voedselbos – publieke boomgaard (aansluiten bij fruitteelt binnendijks)
- Duurzaam beheer KRW-geul
- Boothellingen ook op andere plekken aanleggen om de huidige te ontlasten

B12.5 Ambitieweb

Na deze kansen te hebben uitgezet in de mate waarin ze potentieel bijdragen aan duurzaamheid, en de mate van haalbaarheid, is een initiële poging gedaan deze in een ambitieweb te vatten. Hierbij is gekeken naar de speerpunten van het bestuur van HDSR in combinatie met kansen die we zien. Hieruit komt het onderstaande beeld:



Figuur B12-3: Ambitieweb

B12.6 Thema's, ambitieniveaus en kansen gekoppeld

In de Tabel B12.6 hieronder staan de ambitieniveaus en de uit de brainstorm voortgekomen kansen aan elkaar gekoppeld. Dit biedt een eerste aanzet voor de concrete verkenning van te nemen duurzaamheidsmaatregelen. Door de kansen per thema geclusterd weer te geven, is direct inzichtelijk hoe de thema's naar het gestelde ambitieniveau behandeld worden. Zo is eenvoudig te zien welke suggesties kansrijk zijn, welke minder, en ook welke thema's nog verdere aandacht verdienen om aan de ambitieniveaus te voldoen. De kansen die enkel voor de uiterwaarden geldig zijn, zijn in groen weergegeven. Deze zijn in de duurzaamheidssessie van het "dijk team" naar voren gekomen, en zijn omwille van deze niet uit het oog te verliezen, toch meegenomen in het overzicht.

Tabel B12-6: Ambitieniveaus per thema

Thema ambitieweb	**Ambitie niveau**	**Kansen en mogelijkheden**
Energie	2	- Flexibele/doorzichtige zonnepanelen (solar OPV) op/langs dijk - Opzetten waterpeil binnendijks (risico piping verminderen en stabiliteit)

		- Pompput RWZI energie neutraal - Graslandbeheer met schapen (minder beheer) - Energieopslag, alles wat hierop aangesloten kan worden ook gebruik hier van laten maken: ▪ Drijvende zonnepanelen in KRW geul ▪ Zonnepanelen gebouwen (horeca, toilet) ▪ Turbines voor traag stromend water ▪ Mooie windmolens ▪ Hondenpoep vergisting ▪ Alle functies in de uiterwaarden off-grid ▪ Elektrische OV aansluiting naar recreatiegebied - Duurzaam beheer KRW-geul
Materialen	2	- Hergebruik - Vrijkomende materialen - circulair materiaalgebruik - In dijk bij constructieve maatregelen (zie inspiratie geotechniek " worsten") - Gekapte bomen gebruiken als brug over KRW geul, of als KRW substraat - Grondbalans inventariseren met nabijgelegen projecten - Opzetten waterpeil binnendijks (risico piping verminderen en stabiliteit) - Aanpassing vereiste voor kleiklassen → belangrijk voor potentieel grondverzet en -balans.
Water	3	- Opzetten waterpeil binnendijks (risico piping verminderen en stabiliteit) - Gekapte bomen gebruiken als KRW substraat
Bodem	1	-
Ecologie	2	- Bloemrijk buitentalud dijk, inclusief stimuleren biologisch beheer binnentalud - Rode lijst soorten faciliteren - Honingbijen houden
Ruimtegebruik	2	- Aanjagen innovatieve technieken (beperken ruimtebeslag dijkversterking) - Goed voorbereid inrichten op uitbreidbaarheid in de toekomst: Optimaliseren voor toekomstige veiligheidsopgave - Opzetten waterpeil binnendijks (risico piping verminderen en stabiliteit)
Ruimtelijke kwaliteit	3	- Kleiputten (tichelgaten) in combinatie met kamsalamanderhotels op de dijk - Autovrije dijk (scheiding langzaam en snel verkeer) - Graslandbeheer met schapen (beleving) - herstel oud gemaal als kunstwerk of monument - Gebiedsontwikkeling ▪ Moestuin voor omwonenden ▪ Speelnatuur

		▪ Streekproducten ▪ Voedselbos – publieke boomgaard (aansluiten bij fruitteelt binnendijks)
Welzijn	1	- Navigatiesysteem gemotoriseerd verkeer aanpassen (geen doorgaande route)
Sociale relevantie	2	- Sociaal draagvlak creëren: Koppelen jongeren via scholen aan project (stage, meeloopdag) - Werkgelegenheid: social return (beheer dijk) - Horecagelegenheid
Bereikbaarheid	1	- Boothellingen ook op andere plekken aanleggen om de huidige te ontlasten
Investeringen	3	- Aanjagen innovatieve technieken (beperken ruimtebeslag dijkversterking) - Goed voorbereid inrichten op uitbreidbaarheid in de toekomst: Optimaliseren voor toekomstige veiligheidsopgave - Opzetten waterpeil binnendijks (risico piping verminderen en stabiliteit)
Vestigings-klimaat	1	-

Eindconclusie
Hoewel de sessie aan het begin was afgebakend tot het “eindproduct van de dijkopgave in traditionele vorm”, bleek gedurende de sessie dat veel van de aangedragen oplossingen betrekking hadden op de uitvoering of op de uiterwaard. Geconcludeerd werd dat het lastig is de ontwikkelingen van de dijk en de uiterwaard, maar ook de uitvoering en het eindproduct los van elkaar te zien.

Om de duurzaamheidsdoelstellingen binnen het gebied daadkrachtig en doeltreffend vorm te geven, is het nodig deze integraal en over de gehele levensduur van zowel de dijk als de uiterwaard in beschouwing te nemen (integrale life cycle analyse, en daaruit voortkomend life cycle costing). Daarvoor zal nauwkeurige coördinatie met het duurzaamheidsproces van het “team uiterwaard” nodig zijn, en zal op termijn ook uit de omgeving opgehaalde input zeer van pas komen. De Omgevingswijzer kan hierbij dan per alternatief volledig worden ingevuld. Hierbij kan aan de hand van het Ambitieweb worden gezien of in een alternatief in voldoende mate aan de doelstellingen wordt voldaan. Door dit consequent voort te zetten zal zorg worden gedragen dat duurzaamheid optimaal in het voorkeursalternatief tot uiting komt.

Vervolgacties:
- Integratie met team uiterwaard
- Schetsontwerpen toetsen aan ruimtelijk kader en duurzaamheidsambities

Bijlage A3

Technisch Rapport Dijk Salmsteke



Technisch Rapport Dijk Salmsteke

Planuitwerking

Opdrachtgever: Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Organisatie
Lievense Infra B.V.

Adres
Tramsingel 2
4814 AB Breda

Telefoon
+31 (0)88 910 20 00

Projectnummer
WAB010194

Datum
20 april 2020

Documentnummer
WAB010194-D-005 v3

Colofon

Rapporthistorie

V1	13-03-2020	Conceptversie
V2	14-04-2020	Definitieve versie
V3	20-04-2020	Definitieve versie (na verwijderen minimale erosiebuffer 1,0 m)

Contactgegevens
Bram de Groot
+31625267252
BdGroot@Lievense.com

Autorisatie

Projectnummer	Documentnummer	Versie	Status
WAB010194	WAB010194-D-005	V3	Definitief

Opgesteld door	Functie	Datum	Paraaf
Olivier Groen Martijn Kriebel André Broere Willem-Bart Bartels Tim van Cuyck	Adviseur Waterveiligheid	20-04-2020	
Geverifieerd door	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
Tim van Cuyck	Adviseur Waterveiligheid	20-04-2020	
Akkoord projectleider	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
Bram de Groot	Technisch Manager	20-04-2020	

Inhoudsopgave

1 Inleiding 6
1.1 Beschrijving project 6
1.2 Aanleiding en doel 6
1.3 Leeswijzer 6

2 Optimalisatie golfcondities bekledingen door voorland 8

3 Gevoeligheidsanalyse Afvoerverdeling 12
3.1 Aanleiding 12
3.2 Werkwijze 12
3.3 Resultaten bij ontwerpfrequenties 13
3.4 Conclusies 14
3.4.1 Hele dijktraject Salmsteke 14
3.4.2 Dijkvak: oostgrens – dijkpaal 91 15
3.4.3 Dijkvak: dijkpaal 91-95 15
3.4.4 Dijkvak: dijkpaal 95-107,5 16

4 Macrostabiliteit Binnenwaarts – grondoplossingen 17
4.1 Ontwerpopgave STBI 17
4.2 Ontwerp STBI oostgrens tot Veerhuis 17
4.3 Ontwerp maatwerkoplossing Veerhuis 18
4.4 Aanscherping ontwerpopgave STBI dijkpaal 91-95 19

5 Macrostabiliteit binnenwaarts – constructieve oplossingen 22
5.1 Doorsnedes 22
5.2 Levensduur 22
5.3 Geotechnische parameters 23
5.3.1 DSS proeven 23
5.3.2 Triaxiaal proeven 23
5.3.3 Samendrukkingsproeven 23
5.3.4 Hardening Soil parameters 24
5.3.5 Samenvatting sterkteparameters 24
5.4 Bodemopbouw 25
5.5 Hydraulische randvoorwaarden 26
5.5.1 Indringingslengte 26
5.6 Uitgangspunten bodemdaling 27
5.7 Maatgevende belastingsituaties 28
5.8 Doorsnede 1: Dijkpaal 91 (Veerhuis) 28
5.8.1 Variant 1a: Kistdam [VKA] 28
5.8.2 Variant 1b: Taludverflauwing binnenzijde met damwand in binnenteen 30
5.9 Doorsnede 2: Dijkpaal 90 31
5.9.1 Variant 2a: Verankerde damwand [VKA] 31

5.9.2 Variant 2b: Onverankerde damwand 33
5.9.3 Variant 2c: Grondoplossing binnenzijde 33
5.10 Stabiliteit huidige situatie 33
5.11 Staalgebruik (indicatie kosten) 34
5.12 Overzicht resultaten 35

6 Macrostabiliteit binnenwaarts – voorkeur inpassing oplossingen 35

7 Piping 38
7.1 Maatwerklocatie Lekdijk Oost 8 en 9 38
7.2 Oostgrens – Lekdijk Oost 8 en Dp 91 – 95 (beslisboom piping) 39
7.2.1 Beslisboom piping 39
7.2.2 Ontwerp terugvaloptie 40
7.3 Dp 95 – 107,5 Innovatieve verticale piping maatregel 40
7.3.1 Verticaal Zanddicht Geotextiel (VZG) 40
7.3.2 Grondverwerving 42

8 Reststerkte Buitentalud 46
8.1 Uitgangspunten 46
8.2 Methode 48
8.3 Resultaten semi-probabilistische analyse 50
8.4 Optimalisatie 51
8.4.1 Herbepaling hydraulische randvoorwaarden 51
8.4.2 Standtijd toplaag 52
8.5 Geoptimaliseerde resultaten 53

9 Hydrogeologie en Geotechniek 54
9.1 Waterbezwaar 54
9.2 Grondwater in de waterveiligheid 54
9.3 Alternatieve aanpak 55

10 NWO's 57
10.1 Aanpak 57
10.2 Opstellen invloedszone 57
10.3 Inventarisatie NWO's 59
10.4 Toetsing 60
10.4.1 Gebouwen (NWObe) 60
10.4.2 Bomen (NWObo) 62
10.4.3 Kabels en leidingen (NWOkl) 66

11 Referenties 68
- Overzicht bijlage(n)

Bijlage 1
- Memo Optimalisatie Golfcondities Helpdesk Water

Bijlage 2

- Resultaten Gevoeligheidsanalyse Afvoerverdeling
Bijlage 3
- Dijkpaal 91-95: Optimalisatie schematiseringsfactor macrostabiliteit binnenwaarts
Bijlage 4
- Uitwerking referentieontwerp Verticaal Zanddicht Geotextiel (VZG)
Bijlage 5
- Analyse Reststerkte Buitentalud: Werkwijze
Bijlage 6
- Analyse Reststerkte Buitentalud: Resultaten Oost & Westzijde
Bijlage 7
- Analyse Reststerkte Buitentalud: Resultaten Optimalisatie
Bijlage 8
- Memo Kleibuffer Adviesteam Dijkontwerp
Bijlage 9
- Grondparameters

1 Statistiek 54

2 DSS proeven 55

3 Triaxiaalproeven 59

4 Samendrukkingsproeven 63

5 Hardening Soil 69

6 Invoer materiaaleigenschappen 75

7 Indringingslengte 76

8 Consolidatiecoëfficiënt Cv 80

Bijlage 10
- Uitwerking Plaxis

1 Uitgangspunten 89

2 Schematisering PLAXIS 94

3 Resultaten PLAXIS 95

1 Inleiding

1.1 Beschrijving project

Het traject Salmsteke is het 1e traject dat in het kader van de Sterke Lekdijk wordt aangepakt. De aanleiding voor de dijkversterking is de dijkveiligheidsanalyse door POV (project overstijgende verkenning) Centraal Holland [24] [25], gevolgd door een wettelijke beoordeling door HDSR. Conclusie was dat het dijktraject Salmsteke versterkt moet worden om aan de nieuwe normering van de Waterwet te voldoen.

1.2 Aanleiding en doel

Het resultaat van de vorige fase, de verkenningsfase, is het voorkeursalternatief (VKA) voor de dijkversterking Salmsteke. De huidige fase van het project betreft de Planuitwerkingsfase waarin het voorkeursalternatief verder uitgewerkt is tot een concept VO. In deze fase zijn voor verschillende ontwerpkeuzes varianten afgewogen tijdens ontwerpsessies. De beschrijving van de varianten en de keuzes die gemaakt zijn, zijn vastgelegd in ontwerpbesluiten. Uit deze ontwerpkeuzes volgt een concept VO dat technisch onderbouwd wordt door het Technisch Rapport Dijk.

Een aantal onderdelen was nog niet uitgewerkt/geoptimaliseerd in het VKA. Door middel van de berekeningen en onderbouwingen in het Technisch Rapport is in deze fase aangetoond dat het VO haalbaar/maakbaar is en aan de gestelde eisen voldoet.

Dit document vormt samen met de Ontwerpbesluiten de technische basis van het VO voor dijkversterking Salmsteke.

1.3 Leeswijzer

In de volgende hoofdstukken zijn verschillende technische aspecten uitgewerkt ter onderbouwing van het VO.

- Hoofdstuk 2: Optimalisatie van de golfcondities met inachtneming van het voorland ten behoeve van de dijkbekleding.
- Hoofdstuk 3: Gevoeligheidsanalyse van de afvoerverdeling om de gevolgen van het aanpassen van de hydraulische randvoorwaarden in kaart te brengen.
- Hoofdstuk 4: Grondoplossing voor de opgave macrostabiliteit binnenwaarts.
- Hoofdstuk 5: Constructieve oplossing voor de opgave macrostabiliteit binnenwaarts.
- Hoofdstuk 6: Inpassing van zowel de grondoplossing als de constructieve oplossing voor macrostabiliteit binnenwaarts.
- Hoofdstuk 7: Uitwerking van de pipingopgave.
- Hoofdstuk 8: Reststerkte-analyse van de kleilaag onder de grasmat op het buitentalud.
- Hoofdstuk 0: Analyse van het effect van de aan te leggen nevengeul op waterbezwaar met behulp van een grondwatermodel en een analyse of het grondwatermodel ook gebruikt kan worden voor een aanscherping van de opgave voor waterveiligheid.
- Hoofdstuk 10: Toetsing van de niet waterkerende objecten (NWO's).

Deze hoofdstukken worden gevolgd door een lijst met gebruikte referenties en een aantal bijlagen ter ondersteuning van de hierboven genoemde hoofdstukken.

2 Optimalisatie golfcondities bekledingen door voorland

In de Verkenningsfase is bij het berekeningen van de golfcondities voor bekledingen nog geen rekening gehouden met de aanwezigheid van een voorland. In dit hoofdstuk is een optimalisatie onderzocht door het effect van het voorland wel in rekening te brengen.

In het KPR Factsheet “Golfcondities bij ontwerpen en toetsen (GEKB en GEBU)” [1] wordt een groot verschil tussen het bodemniveau van de Hydra-NL uitvoerlocatie en het bodemniveau in de Bretschneider berekening genoemd als een bron van conservatisme in de berekende golfcondities (punt 4 in het factsheet). Om de mate van conservatisme te bepalen moeten deze twee bodemniveaus met elkaar vergeleken worden. Hiervoor is Hydra-NL versie 2.4.1 gebruikt in combinatie met HR database WBI2017_Benedenrijn_15-1_v03.

Op basis van het AHN3 is bepaald dat het maaiveldniveau bij Hydra-NL uitvoerpunt LE_1_15-1_dk_00142 (groene cirkel in Figuur 2-1) NAP +1,40 m is. Om het gemiddelde bodemniveau te bepalen die in de Bretschneider berekening wordt gebruikt is allereerst vastgesteld dat de dominante windrichting voor dit uitvoerpunt het westen is. Met behulp van de meegeleverde bestanden voor de geometriegegevens en het bepalen van de strijklengtes is in Hydra-NL bepaald dat het gemiddelde bodemniveau in westelijke richting NAP -2,01 m is. Dit betekent dat het daadwerkelijke bodemniveau 3,41 meter hoger ligt dan het gemiddelde bodemniveau dat in de Bretschneider berekening wordt gebruikt. Conform [1] is er geconcludeerd dat de golfcondities in de HR database conservatief zijn.



Figuur 2-1: Hydra-NL uitvoerpunten LE_1_15-1_dk_00135 (oranje) en LE_1_15-1_dk_00142 (groen).

Om te verifiëren dat de golfcondities in de HR database zijn afgeleid met Bretschneider zijn de golfcondities van bekledingen op drie manieren berekend:

1. Met de golfgegevens uit de HR database;
2. Met de meegeleverde geometriegegevens, Bretschneider en de Hydra-NL default waarde voor het bodemniveau van de locatie (-999);
3. Met de meegeleverde geometriegegevens, Bretschneider en een geschatte gemiddelde niveau van de uiterwaard als bodemniveau van de locatie (NAP +2,00 m).

Bovenstaande is uitgevoerd voor de volgende Hydra-NL uitvoerlocaties met dwarsprofielen zonder voorland:

- LE_1_15-1_dk_00135 (oostelijk, oranje in Figuur 2-1)
- LE_1_15-1_dk_00142 (westelijk, groen in Figuur 2-1)

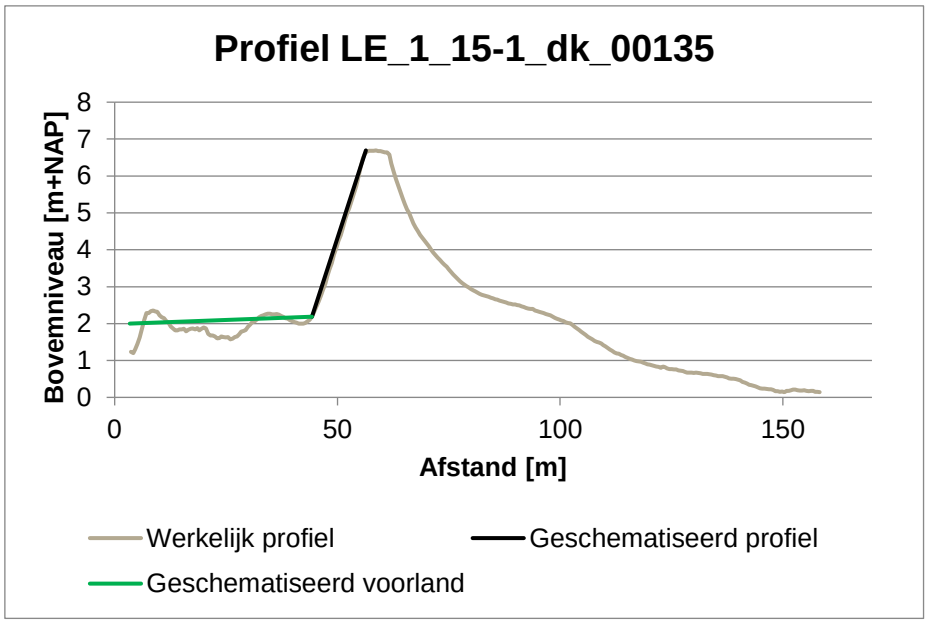
Deze locaties worden als representatief beschouwd worden voor de oostelijke en westelijke georiënteerde gedeeltes van de dijk. In Tabel 1 zijn de resulterende significante golfhoogtes weergeven voor een terugkeertijd van 220 000 jaar en waterstanden van NAP +4,5 m en NAP +5,5 m. Omdat er niet of nauwelijks verschil is tussen de resultaten van de drie methodes kan er geconcludeerd worden dat de golfcondities in de HR database inderdaad zijn afgeleid met Bretschneider berekeningen.
Daarnaast kan hieruit worden opgemaakt dat de bodemhoogte van het voorland niet dusdanig hoog is dat er een limitering van de golfhoogtes door Hydra-NL wordt toegepast. Voor beide berekeningen met geometriegegevens, zowel bij een bodemniveau van de uitvoerlocatie van -999 als bij NAP +2,00 m worden gelijke golfhoogtes berekend. Dat wil zeggen dat ook bij de lage waterstand van NAP +4,50 m (als er dus een waterkolom van 2,50 m op het voorland staat) golven met een golfhoogte van ruim 1 meter fysisch mogelijk zijn.

Tabel 1: Significante golfhoogtes voor een terugkeertijd van 220 000 jaar zoals bepaald met de HR database en met Bretschneider berekeningen voor twee bodemniveaus.

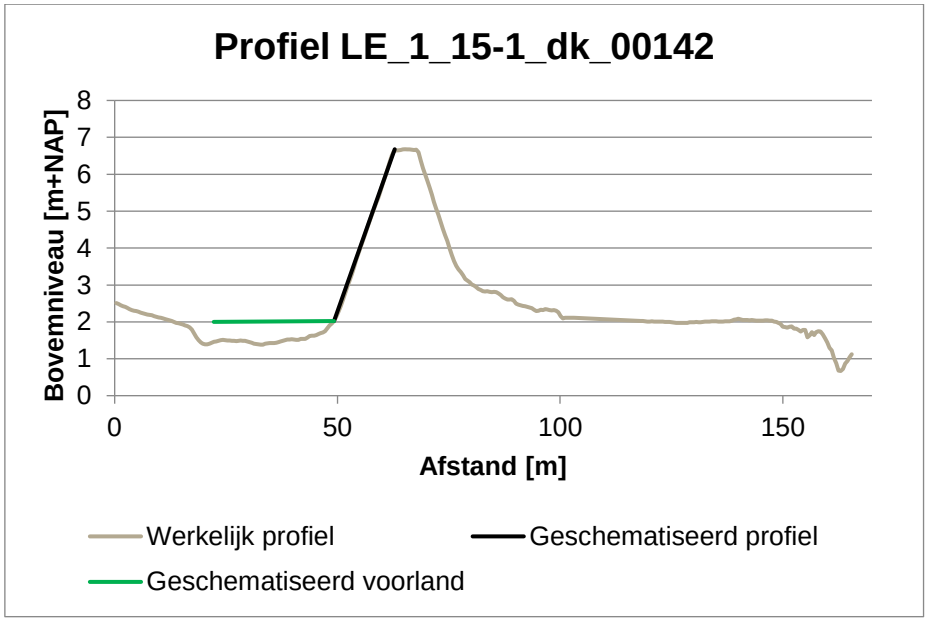
Locatie / Hydra-NL punt	**Waterstand [m+NAP]**	**Significante golfhoogte [m]**		
		HR database	**Bretschneider, bodemniveau = -999 (default)**	**Bretschneider, bodemniveau = +2.00 m+NAP**
Oost / LE_1_15-1_dk_00135	4,5	1,17	1,16	1,16
	5,5	0,87	0,87	0,87
West / LE_1_15-1_dk_00142	4,5	1,32	1,33	1,33
	5,5	1,02	1,03	1,03

In [1] wordt er geadviseerd om de voorlandmodule in Hydra-NL te gebruiken wanneer het bodemniveau bij het Hydra-NL uitvoerpunt (veel) hoger is dan het bodemniveau in de Bretschneider berekening. Dit is gedaan voor Hydra-NL uitvoerlocaties LE_1_15-1_dk_00135 en LE_1_15-1_dk_00142 (zie Figuur 2-1) met voorlandlengtes van respectievelijk 40,90 m en 27,00 m. Op beide locaties begint het voorland bij het Hydra-NL uitvoerpunt op een niveau van NAP +2,00 m (geschatte gemiddelde niveau van de uiterwaard) waarna de bodem lineair oploopt tot de buitenteen van de dijk. De schematisaties van deze voorlanden zijn ook weergeven in Figuur 2-2 en Figuur 2-3. Opgemerkt moet worden dat volgens de “Schematiseringshandleiding

hydraulische condities bij de dijkteen" [4] het voorland niet geschematiseerd dient te worden indien deze korter is dan 50 m. De reden hiervoor wordt echter niet genoemd. Er is van uitgegaan dat dit is omdat het effect van een korter voorland over het algemeen verwaarloosbaar geacht wordt.



Figuur 2-2: Dwarsprofiel van Hydra-NL uitvoerpunt LE_1_15-1_dk_00135, inclusief schematisatie van het voorland.



Figuur 2-3: Dwarsprofiel van Hydra-NL uitvoerpunt LE_1_15-1_dk_00142, inclusief schematisatie van het voorland.

Tabel 2 laat de significante golfhoogtes zien die zijn berekend voor profielen met en zonder voorland. Bij beide Hydra-NL uitvoerpunten is er sprake van een reductie in golfhoogte, maar bij het oostelijke punt is deze significant groter (36% – 46%) dan bij het westelijke punt (1% – 6%). De Hydra-NL uitvoerbestanden konden niet verklaren waarom het effect zo sterk verschilt over een relatief korte afstand, en deze situatie is daarom voorgelegd aan de Helpdesk Water. Het antwoord hierop is te vinden in Bijlage 1. Er is geconcludeerd dat de belasting van aflandige golven volledig meegenomen wordt in Hydra-NL wanneer er gerekend wordt zonder voorlandmodule, terwijl dit niet gebeurd mét voorland. Door de zuidoostelijke oriëntatie van de dijk bij Hydra-NL punt LE_1_15-1_dk_00135 zijn er relatief veel aflandige golven, waardoor de belasting hier wordt overschat als er gerekend wordt met een profiel zonder voorland. Voor verdere analyses worden daarom de gunstigere (lagere) golfcondities gebruikt die zijn bepaald met de profielen mét voorland.

Tabel 2: Significante golfhoogtes voor een terugkeertijd van 220 000 jaar zoals bepaald met de HR database voor dwarsprofielen zonder en met voorland.

Locatie / Hydra-NL punt	**Waterstand [m+NAP]**	**Significante golfhoogte [m]**		
		HR database, zonder voorland	**HR database, met voorland**	**Verschil [%]**
Oost / LE_1_15-1_dk_00135	4,5	1,17	0,75	-35.90
	5,5	0,87	0,47	-45,98
West / LE_1_15-1_dk_00142	4,5	1,32	1,24	-6,06
	5,5	1,02	1,01	-0,98

3 Gevoeligheidsanalyse Afvoerverdeling

In dit hoofdstuk wordt een analyse gegeven van de mogelijke gevolgen voor dijkversterking Salmsteke als de afvoerverdeling over de Rijntakken wordt aangepast.

3.1 Aanleiding

Sinds begin 2017 wordt vanuit het Ministerie van IenW gewerkt aan een herinterpretatie van het huidige beleidsuitgangspunt voor de afvoerverdeling Rijntakken in het licht van de overstromings-risicobenadering. De huidige in 2006 vastgestelde wettelijke afvoerverdeling over de Rijntakken gaat uit van een vaste verdeling op basis van een maatgevende afvoer van 16.000 m3/s. Ook is vastgesteld dat wanneer deze enkelvoudige maatgevende afvoer in de toekomst door klimaatverandering toe zou nemen tot boven de 16.000 m3/s te Lobith, de afvoer via de Nederrijn-Lek niet zou mogen toenemen ('Lek ontzien') en dat het afvoeraandeel boven de 16.000 m3/s over de Waal en de IJssel verdeeld wordt. De gewenste afvoerverdeling wordt gerealiseerd door de regelwerken bij de splitsingspunten Pannerdense Kop en IJsselkop.

Geconcludeerd is dat met de huidige regelwerken niet in alle gevallen volledig kan worden gestuurd op ‘Lek ontzien’. Er wordt daarom op het moment van schrijven gewerkt aan een heroverweging van de afvoerverdeling. In het voorjaar van 2020 is hierover een bestuurlijke bespreking gepland. Bestuurlijke vaststelling zal ook nog de nodige tijd vragen. Tot die tijd wordt er voor het project ‘Sterke Lekdijk’ het bestaande beleid gehanteerd bij het vaststellen van de hydraulische randvoorwaarden. Daarnaast is er in een overleg tussen HDSR, Lievense, Sweco en RHDHV op 15 oktober 2019 afgesproken dat voor elk deelproject de mogelijke variaties in het geval van een gewijzigde afvoerverdeling in kaart gebracht worden, zodat hier bij de ontwerpkeuzes rekening mee kan worden gehouden. Er is daarom voor traject Salmsteke een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd naar de gevolgen van het aanpassen van de hydraulische randvoorwaarden.

3.2 Werkwijze

Voor ieder Hydra-NL punt binnen het traject Salmsteke (LE_1_15-1_dk_00128 t/m LE_1_15-1_dk_00150) zijn berekeningen uitgevoerd van de waterstand en het hydraulisch belastingniveau (HBN) met een overslagdebiet van 5 l/s/m. Beide type berekeningen zijn uitgevoerd voor de volgende variaties:

- Aftoppen van het afvoerdebiet bij 16.000, 17.000 en 18.000 m3/s.
- Zichtjaren 2050 en 2100. Daarnaast zijn de waarden voor zichtjaren 2073 en 2123 gevonden door lineair te interpoleren/extrapoleren o.b.v. de data bij de zichtjaren 2050 en 2100.
- Terugkeertijden van 10.000, 30.000, 41.667, 125.000 en 220.000 jaar.

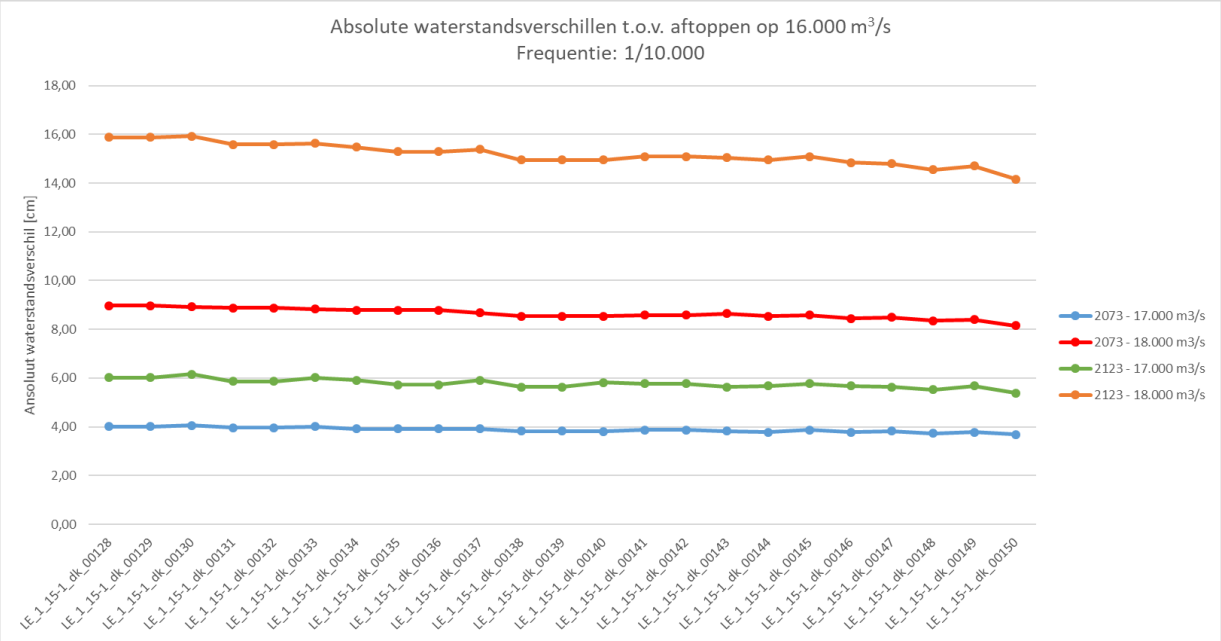
Er is gebruik gemaakt van Hydra-NL v. 2.4.1 in combinatie met de WBI database WBI2017_Benedenrijn_15-1_v03.

3.3 Resultaten bij ontwerpfrequenties

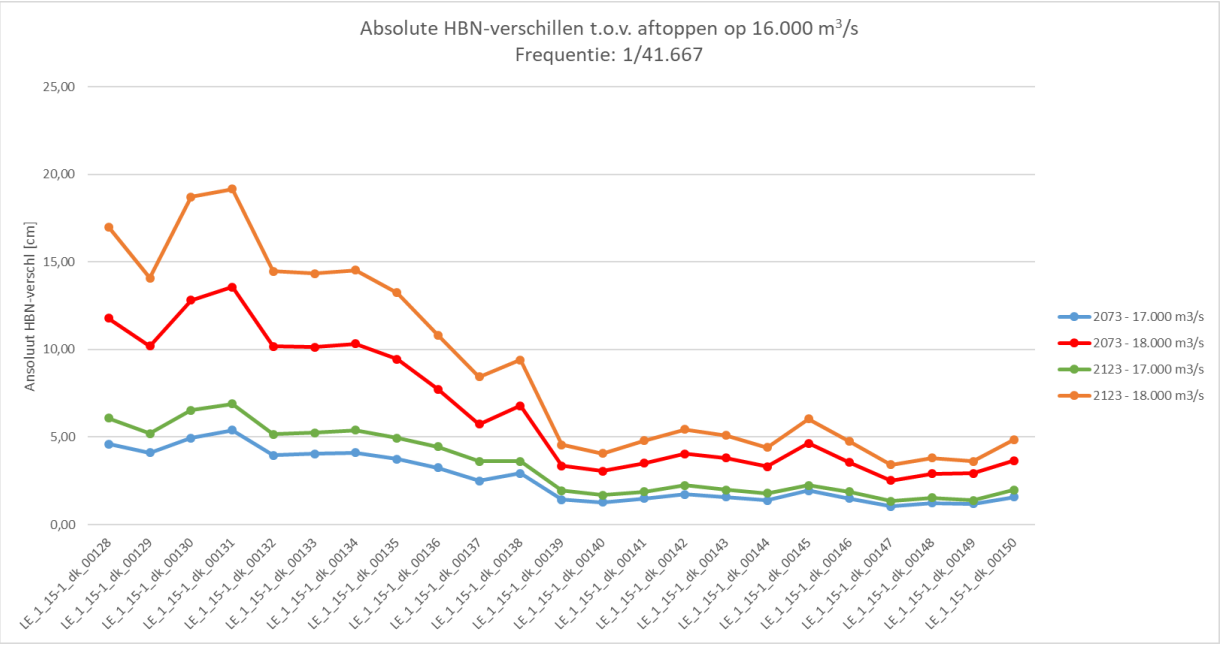
Figuur 3-1 en Figuur 3-2 laten de absolute verschillen in waterstand (ontwerpfrequentie 1/10.000) en HBN (ontwerpfrequentie 1/41.667) zien voor aftopping bij 17.000 m3/s en 18.000 m3/s, ten opzichte van aftoppen bij 16.000 m3/s. De resultaten voor de andere zichtjaren en frequenties zijn te vinden in Bijlage A (waterstand) en Bijlage B (HBN).

Afhankelijk van de locatie kan aftoppen op 17.000 m3/s leiden tot een toename van ca. 3,7 – 4,1 cm in waterstand in 2073 en ca. 5,4 – 6,2 cm in 2123. Voor het HBN is dit ca. 1,0 – 5,4 cm in 2073 en ca. 1,3 – 6,9 cm in 2123. Aftoppen op 18.000 m3/s kan leiden tot een waterstandstoename van ca. 8,2 – 9,0 cm in waterstand in 2073 en ca. 14,2 – 15,9 cm in 2123. In dit scenario kan het HBN toenemen met 2,5 – 13,6 cm in 2073 en 3,4 – 19,2 cm in 2123.

Betreffende het HBN moet er opgemerkt worden dat de toename significant hoger is in het bovenstroomse gedeelte van het traject Salmsteke. Van punt LE_1_15-1_dk_00128 t/m LE_1_15-1_dk_00138 is de maximale toename voor zichtjaar 2123 ca. 13,6 en 19,2 cm bij aftoppen op 17.000 m3/s en 18.000 m3/s respectievelijk, vergeleken met ca. 4,6 en 6,0 cm (17.000 m3/s en 18.000 m3/s respectievelijk) voor de benedenstroomse punten. De resultaten van de Hydra-NL berekeningen laten zien dat het bovenstroomse (zuidoostelijk gerichte) gedeelte afvoer-gedomineerd is, terwijl het benedenstroomse (zuidwestelijk gerichte) gedeelte storm-gedomineerd is. Hierdoor zal de impact van een hoger debiet groter zijn in het bovenstroomse gebied dan in het benedenstroomse gebied. Dit onderscheid geldt niet voor de waterstand aangezien de golven niet in deze berekeningen worden meegenomen (oftewel: alle locaties zijn afvoer-gedomineerd).



Figuur 3-1: Absolute waterstandsverschillen bij aftoppen van het afvoerdebiet bij 17.000 m³/s en 18.000 m³/s t.o.v. aftoppen bij 16.000 m³/s voor frequentie 1/10.000 en zichtjaren 2073 en 2123.



Figuur 3-2: Absolute HBN-verschillen bij aftoppen van het afvoerdebiet bij 17.000 m³/s en 18.000 m³/s t.o.v. aftoppen bij 16.000 m³/s voor frequentie 1/41.667 en zichtjaren 2073 en 2123.

3.4 Conclusies

Op basis van de resultaten van de gevoeligheidsanalyse voor de afvoerverdeling over de Rijntakken worden in deze paragraaf conclusies gegeven hoe hiermee kan worden omgegaan bij de ontwerpopgave voor Salmsteke. Hierbij wordt per dijkvak aangegeven hoe de afvoerverdeling van invloed is op de ontwerpopgave/levensduur van de waterkering.

De consequenties van het wel/niet meenemen van een hoger debiet door de Lek bij extreme afvoeren op de Rijn bij Lobith zitten in de levensduur van de dijkversterking.

- Indien nu al wordt geanticipeerd op hogere afvoeren en de beleidsbeslissing hierover pakt gunstig uit, dan wordt een waterkering met een langere levensduur dan beoogd gerealiseerd.
- Indien nu niet wordt geanticipeerd op hogere afvoeren en de beleidsbeslissing hierover pakt ongunstig uit, dan wordt een waterkering met een kortere levensduur dan beoogd gerealiseerd.

3.4.1 Hele dijktraject Salmsteke

In het hele dijktraject Salmsteke is een ontwerpopgave voor macrostabiliteit buitenwaarts en de bekleding op het buitentalud.

De maatgevende belasting bij macrostabiliteit buitenwaarts is een val na een hoge buitenwaterstand. De exacte waarde van die hoge buitenwaterstand (de ontwerpwaterstand) kan door het aanpassen van de afvoerverdeling enigszins afwijken van het uitgangspunt dat nu in de berekeningen is gehanteerd. Dit zou zowel iets hoger als iets lager kunnen worden. De absolute val van de waterstand zal echter gelijk blijven (een val van 4,0 m is het uitgangspunt). Voor het

hele dijktraject Salmsteke is bepaald dat het buitentalud verflauwd moet worden naar 1:3. Deze taludhelling is ook vanuit beheer wenselijk. In het kader van deze gevoeligheidsanalyse voor de afvoerverdeling kan worden gesteld dat de taludhelling 1:3 voor het buitentalud voldoende robuust is gekozen en dat de keuze voor de afvoerverdeling geen invloed heeft op de ontwerpopgave voor macrostabiliteit buitenwaarts.

Voor de bekleding op het buitentalud zijn hoge golfcondities maatgevend. Deze zijn bepaald bij lagere waterstanden dan de waterstand bij de norm. De afvoerverdeling is daarom niet van invloed op de maatgevende golfcondities.

Conclusie: de afvoerverdeling beïnvloedt de ontwerpopgave voor macrostabiliteit buitenwaarts en de bekleding op het buitentalud niet. Een ontwerpprofiel met een 1:3 buitentalud gecombineerd met een erosiebuffer van klei blijft voor het hele dijktraject een passende ontwerpoplossing.

3.4.2 Dijkvak: oostgrens – dijkpaal 91

In dit dijkvak is een ontwerpopgave voor macrostabiliteit binnenwaarts en piping. Bij de bestaande hydraulische randvoorwaarden is er voor dit dijkvak geen hoogteopgave.
De overhoogte aan het einde van de levensduur (50 jaar) bedraagt, bij een overslagdebiet van 5 l/s/m, ongeveer 0,05 – 0,10 m. Dit komt overeen met een extra levensduur van 5-10 jaar. Indien gekozen wordt voor één van de scenario's waarbij er meer water door de Lek gaat in extreme omstandigheden, dan is dit van invloed op de levensduur van de dijk met betrekking tot de hoogte-opgave. Ook hier geldt dat hier middels een adaptieve strategie op kan worden ingespeeld en dat eventueel in de realisatiefase van de dijkversterking (indien de weg op de dijk in de realisatiefase moet worden opengebroken) ook al een kleine kruinverhoging kan plaatsvinden.

Er is in dit dijkvak gekozen voor een verticaal scherm in de kruin van de dijk ter plaatse van de maatwerklocatie Veerhuis.

Voor een scherm in de kruin geldt:

- Levensduur 100 jaar voor hoogte-opgave
- Overslagdebiet wordt hier waarschijnlijk teruggebracht tot 1 l/s/m, vanwege de kans op een niet-kritische afschuiving van het binnentalud (conform ontwerprichtlijn langsconstructies, PPL)
- De constructie wordt aangebracht op de bestaande kruinhoogte (ca. NAP +6,70 m)
- Het HBN voor een levensduur van 100 jaar bij een overslagdebiet van 1 l/s/m is NAP +6,25 m
- De constructie in de kruin is gefundeerd in het Pleistocene zand, waardoor de constructie niet gaat zakken (autonome bodemdaling heeft geen invloed op kruinhoogte)

Hieruit volgt dat de marge op de hoogteopgave voldoende groot is om de constructie ook bij een gewijzigde afvoerverdeling gedurende 100 jaar te laten voldoen aan de vereiste kruinhoogte.

3.4.3 Dijkvak: dijkpaal 91-95

In dit dijkvak is de ontwerpopgave voor macrostabiliteit binnenwaarts in de Planuitwerkingsfase aanvullende berekeningen onderbouwd komen te vervallen.

Bij de bestaande hydraulische randvoorwaarden is er voor dit dijkvak een kleine hoogteopgave van ca. 5-10 cm, wat betekent dat de levensduur (gegeven autonome bodemdaling van 1,0 cm/jaar) niet 50 jaar is maar ca. 40-45 jaar. In het VKA is geen maatregel voor deze hoogte-opgave opgenomen omdat deze erg klein is. Daarom is gekozen voor een adaptieve strategie, waarbij de hoogteopgave in het reguliere beheer en onderhoud aan de weg op de dijk wordt opgelost. Dit wordt bereikt door de weg op de dijk te gaan overlagen, waardoor de kruinhoogte tijdens iedere beheercyclus iets wordt opgehoogd.

Indien gekozen wordt voor één van de scenario's waarbij er meer water door de Lek gaat in extreme omstandigheden, dan wordt het lastiger om met de adaptieve strategie de levensduur te garanderen. Eventueel kan ook in de realisatiefase van de dijkversterking (indien de weg op de dijk in de realisatiefase moet worden opengebroken) ook al een kleine kruinverhoging plaatsvinden.
Aandachtspunt hierbij zijn de aansluitingen van de op- en afritten.

3.4.4 Dijkvak: dijkpaal 95-107,5

In dit dijkvak is een ontwerpopgave voor piping. Er is gekozen voor een innovatieve verticale piping-oplossing. Het ontwerp van deze oplossing is niet gevoelig voor de exacte waarde van de ontwerpwaterstand. De afvoerverdeling is daarom niet van invloed op het ontwerp van de verticale piping-oplossing.

In dit dijkvak is geen hoogteopgave. De overhoogte aan het einde van de levensduur (50 jaar) bedraagt, bij een overslagdebiet van 5 l/s/m, ongeveer 0,10 – 0,30 m. Dit komt overeen met een extra levensduur van 10-30 jaar. Indien gekozen wordt voor één van de scenario's waarbij er meer water door de Lek gaat in extreme omstandigheden, dan is dit van invloed op de levensduur van de dijk met betrekking tot de hoogte-opgave. Ook hier geldt dat hier middels een adaptieve strategie op kan worden ingespeeld en dat eventueel in de realisatiefase van de dijkversterking (indien de weg op de dijk in de realisatiefase moet worden opengebroken) ook al een kleine kruinverhoging kan plaatsvinden.

4 Macrostabiliteit Binnenwaarts – grondoplossingen

Dit hoofdstuk beschrijft het ontwerp op macrostabiliteit binnenwaarts van de grondoplossingen.

4.1 Ontwerpopgave STBI

Bij het vaststellen van de ontwerpopgave tijdens de verkenningsfase bleek een groot gedeelte van dijktraject Salmsteke niet te voldoen op macrostabiliteit binnenwaarts [5]. Na het doorvoeren van enkele optimalisaties bij de uitwerking van de ontwerpopgave in zeef 1 [6] en zeef 2 [7] is de opgave aan het einde van de verkenningsfase gereduceerd tot het dijkvak tussen de oostgrens en dijkpaal 91 en het dijkvak tussen dijkpaal 91-95. Het ontwerp voor STBI valt in 3 delen uiteen (van oost naar west):

1. Oostgrens tot veerhuis (grondoplossing, zie paragraaf 4.2)
2. Maatwerkoplossing t.p.v. Veerhuis (constructieve maatregel, zie paragraaf 4.3)
3. Dijkpaal 91-95 (optimalisatie, waardoor ontwerpopgave is vervallen, zie paragraaf 4.4)

4.2 Ontwerp STBI oostgrens tot Veerhuis

Voor het dijkvak tussen de oostgrens en het Veerhuis is in het Voorkeursalternatief uit de Verkenningsfase een constructieve maatregel opgenomen. Bij nadere uitwerking in de Planuitwerkingsfase (zie WAB010194-D-040-Ontwerpbesluit Oostgrens tot Veerhuis) is toch gekozen voor een grondoplossing. Het ontwerp van deze grondoplossing is in deze paragraaf opgenomen. Hierbij zijn de onderstaande uitgangspunten aangehouden:

- Bovenste deel talud verflauwen naar 1:3
- Berm onder 1:20
- Vervolgens met een taluddeel 1:3 aansluiting maken naar bestaand maaiveld
- De berm zo laag mogelijk voor zo min mogelijk grondgebruik
- Ruimtebeslag ongeveer 10 m extra ten opzichte van huidige situatie, hierdoor blijft inpassing bij begraafplaats mogelijk.

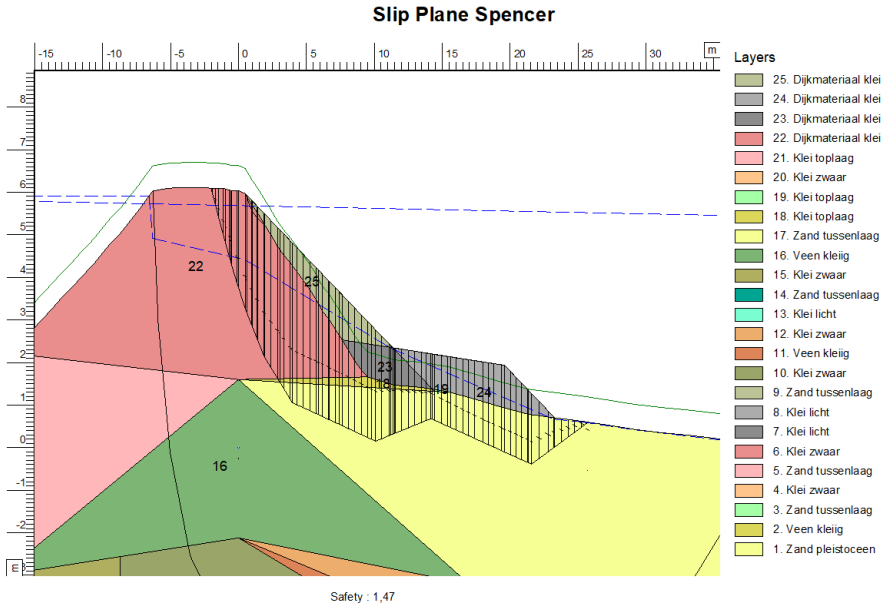
Verder zijn de uitgangspunten van de berekening zoals beschreven in WAB003344-R-002-Nota Ontwerpuitgangspunten zijn gehanteerd. De geometrie behoort bij dp 90, het geotechnisch onderzoek van raai dp89+50 afkomstig van het onderzoek van Inpijn Blokpoel uit oktober 2017 is gehanteerd.

In eerste instantie is voor het ontwerp conservatief de schematiseringsfactor van 1,15 uit de verkenningsfase aanhouden.

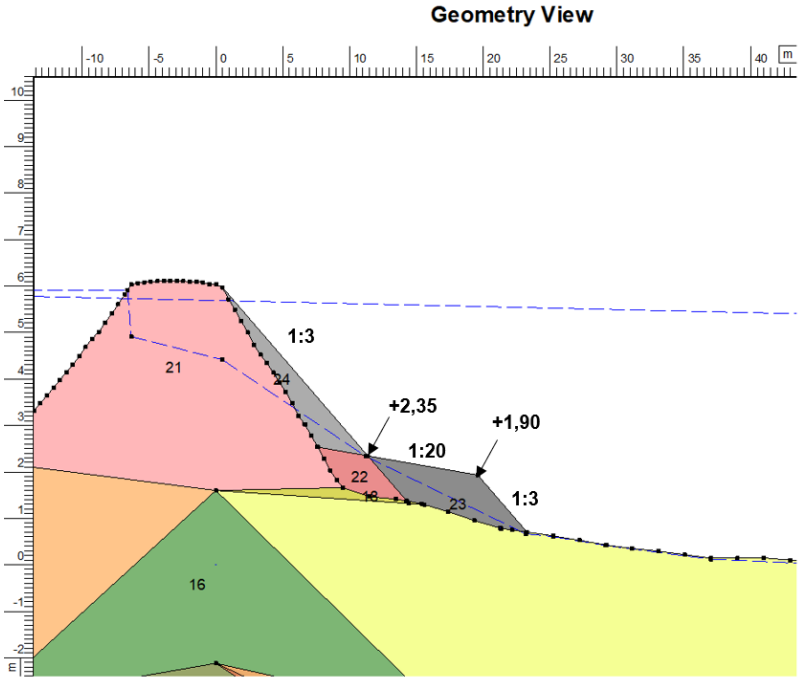
Tabel 3: Stabiliteit binnenwaarts - Verkenningsfase

Dijkpaal	SF Spencer benodigd	SF Spencer aanwezig	Tekort
Oostgrens – 91	1,43	0,93	0,50

Bij toepassing van een bermhoogte van ongeveer 1 m blijkt de stabiliteit van het dijkvak te voldoen aan de vereiste stabiliteitsfactor.



De afmetingen van de stabiliteitsberm zijn als volgt:



4.3 Ontwerp maatwerkoplossing Veerhuis

Bij het Veerhuis is conform het Voorkeursalternatief uit de Verkenningsfase gekozen voor een constructieve oplossing (zie WAB010194-D-040-Ontwerpbesluit Oostgrens tot Veerhuis). Het ontwerp is nader uitgewerkt in hoofdstuk 5.

4.4 Aanscherping ontwerpopgave STBI dijkpaal 91-95

Het dijkvak tussen dijkpaal 91-95 komt enkele honderdsten tekort op de benodigde stabiliteitsfactor. De schematiseringsfactor aan het einde van de verkenningsfase was 1,15, waardoor hier nog ruimte is voor verdere optimalisatie.

Tabel 4: Stabiliteit binnenwaarts - Verkenningsfase

Dijkpaal	SF Spencer benodigd	SF Spencer aanwezig	Tekort
91-95	1,43	1,40	0,03

Het aanvullende grondonderzoek [20] in de planuitwerkingsfase in combinatie met het beschikbaar komen van de verbeterde software 'D-GEO Suite Stability 20.1', is aanleiding om de stabiliteit voor dijkvak tussen dijkpaal 91-95 opnieuw te beschouwen en hierbij ook de schematiseringsfactor verder te optimaliseren.

Na aanscherping van de bodemopbouw en doorrekenen met de nieuwe software blijkt de stabiliteit binnenwaarts tussen dijkpaal 91 en 95 met enkele honderdsten te zijn verminderd ten opzichte van de verkenningsfase. Dit is het gevolg van de aanpassingen in de bodemopbouw op basis van het aanvullende onderzoek, maar ook door een andere benadering bij het toekennen van de freatische/stijghoogte lijnen aan de grondlagen in de nieuwe software.

Tabel 5: Stabiliteit binnenwaarts dijkpaal 91-95 – Na aanvullend grondonderzoek

Dijkpaal	SF Spencer benodigd	SF Spencer aanwezig	Tekort
91-95	1,43	1,35	0,08

Door het aanvullend onderzoek [20] is meer inzicht in de bodemopbouw verkregen waardoor de optimalisatie van de schematiseringsfactor tot 1,15 uit zeef 1 [5] ook opnieuw kan worden beschouwd. Het aanvullend onderzoek wordt gebruikt om de scenario's en de kansen van optreden van deze scenario's aan te scherpen.

De schematiseringsfactor is geoptimaliseerd conform het Stappenplan Schematiseringsfactor [2]. Deze methode is vigerend conform het OI2014v4 [3]. Hierbij zijn verschillende scenario's ten opzichte van de referentieberekening doorgerekend met als doel de schematiseringsfactor verder te optimaliseren.

Het gevonden verschil tussen de referentieberekening en de uitkomst van de extra scenario's is voor deze beschouwing relevant. Vervolgens is per scenario ingeschat wat de kans van optreden is conform de kansen uit Tabel 6.

Tabel 6: Beschrijving gehanteerde kansen [2]

Kans van optreden	Kans van optreden in %
Onwaarschijnlijk	< 10
Zeer onwaarschijnlijk	< 1
Vrijwel uitgesloten	< 0,1

De uitkomsten van de stabiliteitsberekeningen met de kans van optreden van elk scenario is ingevoerd in het door OI2014v4 beschikbaar gestelde rekenblokje:

- 'Rekenblokje_schematiseringsfactoren_Macrostab_CSSM_2017'

Met dit rekenblokje kan met behulp van een statistische beschouwing de schematiseringsfactor onderbouwd worden aangescherpt.

De gehanteerde scenario's zijn hieronder weergegeven.

Tabel 7: Scenario's optimalisatie schematiseringsfactor

Scenario	Beschrijving
1	Scherpe overgang van dikke naar dunne deklaag nabij dijkteen (op x=65 m). Uit het grondonderzoek blijkt in het achterland de deklaag veel dunner dan onder de dijk en binnenberm. In dit scenario is gevarieerd met deze overgang. Ook de grenspotentiaal is hierop aangepast.
2	Veenlaag dikker tpv binnenteen, grensovergang van veen naar klei zwaar van NAP -4,2 naar NAP -4,7 m. Uit GTL blijken dikke veenlagen voor te komen rondom deze dijkpaal. Ook de grenspotentiaal is hierop aangepast.
3	Geen reductie stijghoogte tot opbarstzone
4	Extra bodemdaling van 0,2 m in achterland, dagelijkse freatische lijn ook met 0,2 m gedaald, POP gelijk gehouden. Ook de grenspotentiaal is hierop aangepast.
5	Klei zwaar tussen NAP -4,2 m en NAP -7,2 m wordt vervangen door klei licht, POP gelijk gehouden. Ook de grenspotentiaal is hierop aangepast.

Tabel 8: Kans van optreden van scenario's en berekende stabiliteitsfactoren

Scenario	Kans van optreden %	Stabiliteitsfactor
Referentie	60	1,35
1	10	1,42
2	10	1,34
3	0,1	1,10
4	10	1,33
5	10	1,34

De glijcirkels van de referentieberekening en de 5 scenario's zijn opgenomen in Bijlage 3.

Uit het rekenblokje volgt een geoptimaliseerde schematiseringsfactor van 1,03. Dit is een aanzienlijke optimalisatie ten opzichte van de schematiseringsfactor van 1,15 uit de verkenningsfase.

De benodigde stabiliteitsfactor voor STBI komt hiermee op:
Modelfactor Spencer: 1,06
Schadefactor: 1,16
Schematiseringsfactor 1,03
Materiaalfactor: 1,00 x
Stabiliteitsfactor: 1,27

Met deze benodigde stabiliteitsfactor voldoet stabiliteit binnenwaarts voor dijkpaal 91-95.

Tabel 9: Stabiliteit binnenwaarts dijkpaal 91-95 – Na aanvullend grondonderzoek en nieuwe optimalisatie schematiseringsfactor

Dijkpaal	SF Spencer benodigd	SF Spencer aanwezig	Marge
91-95	1,27	1,35	0,08

Op basis van de verdere optimalisatie van de schematiseringsfactor kan geconcludeerd worden dat de ontwerpopgave voor macrostabiliteit binnenwaarts tussen dijkpaal 91 en 95 kan komen te vervallen.

Bij een maximale schematiseringsfactor van 1,10 zou de aanwezige stabiliteitsfactor nog aan de vereiste stabiliteitsfactor voldoen. De berekende schematiseringsfactor van 1,03 voldoet hier ruimschoots aan.

5 Macrostabiliteit binnenwaarts – constructieve oplossingen

Dit hoofdstuk beschrijft het ontwerp op macrostabiliteit binnenwaarts van de constructieve oplossingen. Specifiek betreft dit de maatwerklocatie ter plaatse van Lekdijk Oost 8 en Lekdijk Oost 9 (Veerhuis). De constructieve oplossingen zijn berekend met Plaxis conform POVM-EEM [22].

5.1 Doorsnedes

Er zijn 2 doorsnedes beschouwd met verschillende variaties. Schuingedrukt is de wijze van analyse met modelpakketten Plaxis of D-Geo Stability aangegeven.

1. Dijkpaal 91 (Veerhuis)
    a. Kistdam [VKA] - *Plaxis*
    b. Taludverflauwing binnenzijde met damwand in binnenteen - *Plaxis*
2. Dijkpaal 90
    a. Verankerd damwandscherm [VKA] - *Plaxis*
    b. Onverankerd damwandscherm - *Plaxis*
    c. Grondoplossing binnenzijde – *D-Geo Stability (zie par. 4.2)*

1. In deze doorsnede staat het Veerhuis in het buitentalud en staat er dicht bij de binnenteen een woonhuis. Verbetermaatregelen in alleen grond kunnen hier vanwege het ruimtegebrek niet worden toegepast. Er is een variant met een kistdam uitgewerkt omdat er vanwege het Veerhuis geen ruimte is voor groutankers. Daarbij zorgt het scherm in de buitenkruin ook voor stabiliteit buitenwaarts indien er schade aan het Veerhuis optreedt. De lange damwanden tot in het Pleistocene zandpakket zorgen ook voor een oplossing voor de pipingopgave. De benodigde lengte van de damwanden in het zandpakket is uitgewerkt in H7.1.

Daarnaast is een variant met een taludverflauwing aan de binnenzijde met oprit en een damwand in de binnenteen beschouwd. De damwand in de binnenteen is nodig om het hoogteverschil te overbruggen, omdat er geen ruimte is om de verflauwing tot het maaiveld te laten doorlopen. Deze variant is nog geen oplossing voor stabiliteit buitenwaarts bij schade aan het Veerhuis en de pipingopgave blijft ook aanwezig. Hiervoor zijn aanvullende maatregelen nodig.

2. In deze doorsnede is meer ruimte beschikbaar voor grondmaatregelen maar om niet te veel ruimtelijke variaties in maatregelen langs het traject te hebben is in het VKA als hoofdrichting een damwandscherm in de kruin beschouwd. Er is in de Planuitwerkingsfase gekeken naar een verankerd en onverankerd scherm. Daarnaast is er een variant met binnendijkse grondoplossing beschouwd die vanwege kostenoverwegingen interessant is, zie par. 4.2.

5.2 Levensduur

De constructieve elementen zijn ontworpen voor een levensduur van 100 jaar, grondoplossingen voor 50 jaar.

5.3 Geotechnische parameters

Voor de constructieve berekeningen in Plaxis zijn aanvullende sterkteparameters bepaald op basis van de laboratoriumproeven van 'POV Centraal Holland' [18]. De bodemopbouw is aangescherpt aan de hand van extra sonderingen en boringen [20].

De volumegewichten die werden gevonden in het aanvullende grondonderzoek [20] kwam naar voren dat er ook zandige kleien aanwezig zijn. Er is voor de schematisering in Plaxis een extra ongedraineerde grondlaag 'klei zandig' toegevoegd zoals deze ook in de Analyse grond- en labresultaten [19] is uitgewerkt.

Tabel 10: Grondsoorten voor Plaxis berekening

Grondsoort	Volumegewicht [kN/m3]
Veen	10,6 / 10,6
Veen kleiig	11,4 / 11,4
Klei licht	15,3 / 15,3
Klei zwaar	17,4 / 17,4
Klei zandig	19,4 / 19,4
Dijksmateriaal klei	18,8 / 18,8
Zand tussenlaag	18,0 / 20,0
Zand pleistoceen	18,0 / 20,0

5.3.1 DSS proeven

De sterkteparameters voor veen zijn bepaald door de resultaten van de laboratoriumproeven van de POV Centraal Holland [19] te rangschikken op volumegewicht, de outliers te elimineren door gebruik te maken van robuuste statistiek, een fittinglijn te maken van de overgebleven meetwaarden, 95% karakteristieke (stippel)lijn te bepalen (parabolisch verloop) is en vervolgens het begin- en eindpunt van de karakteristieke lijn met elkaar te verbinden door een lineaire lijn. Per parameter is gekeken of een hoge of lage karakteristieke waarde benodigd wordt. Verder toelichting op de statistische uitwerking is te vinden in Bijlage Statistiek.

De parameters per grondlaag zijn uit de formule (aangegeven in titel) die behoort bij de resulterende karakteristieke lijn te berekenen voor het betreffende volumegewicht.

De resultaten van de analyse zijn te vinden in Bijlage DSS proeven.

5.3.2 Triaxiaal proeven

Voor de sterkteparameters op klei is een gelijke werkwijze als voor de DSS proeven gehanteerd.

De resultaten van de analyse zijn te vinden in Bijlage Triaxiaalproeven.

5.3.3 Samendrukkingsproeven

Voor de samendrukkingsproeven is een gelijke werkwijze als voor de DSS proeven gehanteerd.

De resultaten van de analyse zijn te vinden in Bijlage Samendrukkingsproeven. De OCR waarden behorend bij isotachen zijn gehanteerd omdat hiervoor meer proefdata beschikbaar is.
Voor de bepaling van λ*, μ* en κ* zijn de vergelijkingen behorend bij NEN-Bjerrum gehanteerd.

5.3.4 Hardening Soil parameters

De sterkteparameters voor de zandlagen zijn op basis van de sonderingen bepaald conform POVM-EEM [22] op basis van relatieve dichtheid.

De resultaten van de analyse zijn te vinden in Bijlage Hardening Soil. De rode lijnen de hoog en laag karakteristieke waarde aan.

5.3.5 Samenvatting sterkteparameters

De volledige parameterinvoer per grondsoort is in Bijlage Invoer materiaaleigenschappen weergegeven.

Tabel 11: Samenvatting sterkteparameters SHANSEP NGI-ADP model

Parameter	Veen	Veen kleiig	Klei licht	Klei zwaar	Klei zandig
γ [kN/m^3]	10,6	11,4	15,3	17,4	19,4
kar: G_{ur}/s_u^A [-]	47	51	81	54	29
mean: G_{ur}/s_u^A [-]	53	58	102	74	48
mean: G_{ur}/s_u^A / 1,5 [-]	35	39	68	49	32
γ_f^C [%]	26	24	8,7	11,9	15
γ_f^E [%]	30	28	12,7	15,9	19
γ_f^{DSS} [%]	28	26	10,7	13,9	17
$s_u^A{}_{ref}$ [kN/m^2]	28	34	18	35	52
$s_u^A{}_{ref}$ / 1,23 [kN/m^2]	22	27	14	29	42
$vert_{ref}$ [m]	0	0	0	0	0
$s_u^A{}_{inc}$ [kN/m^2/m]	0	0	0	0	0
s_u^P/s_u^A [-]	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
τ_o/s_u^A [-]	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
s_u^{DSS}/s_u^A [-]	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
ν [-]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
ν_u [-]	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495
alpha [-]	0,44	0,39	0,30	0,29	0,27
power [-]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
$s_{u,min}$	5	5	5	5	5

interface					
E_{oed}^{ref}	750	647	608	2269	2413
c'_{ref}	1	1	1	1	1
φ' [graden]	26,9	27,8	26,2	29,0	27,8
φ'_{inter} [graden]	18,7	19,4	18,2	20,3	19,4
ψ	0	0	0	0	0
UD-Power	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
UD-p^{ref}	100	100	100	100	100

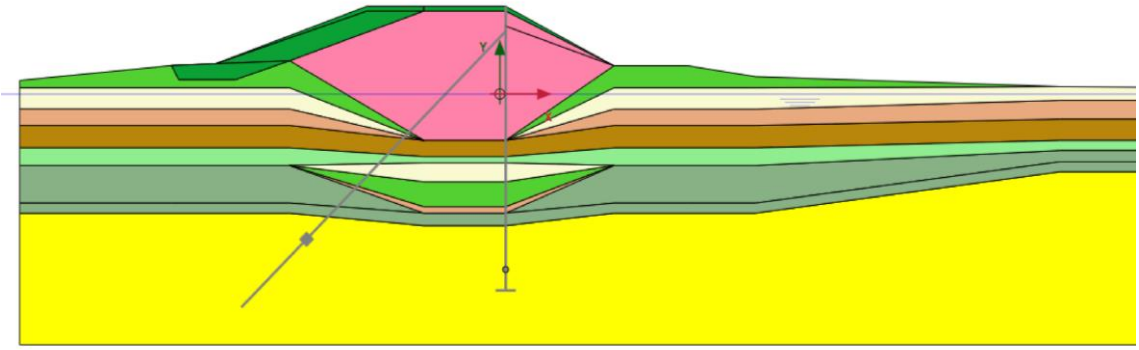
Uitgangspunten:

- schadefactor γ_n = 1,16
- modelfactor γ_d = 1,06
- totaal = $\gamma_n \times \gamma_d$ = 1,23
- materiaalfactor verwachtingswaarde stijfheid = 1,5 (POVM EEM [22] pagina 25)
- R_{inter} = 0,67 (POVM EEM [22] pagina 70)
- $\tan(\varphi'_{inter}) = R_{inter} \tan(\varphi')$ ofwel ($\varphi'_{inter} = \arctan \{R_{inter} \tan(\varphi')\}$
- puntveer: EA = 10000 kN/m (POVM EEM [22] pagina 79)

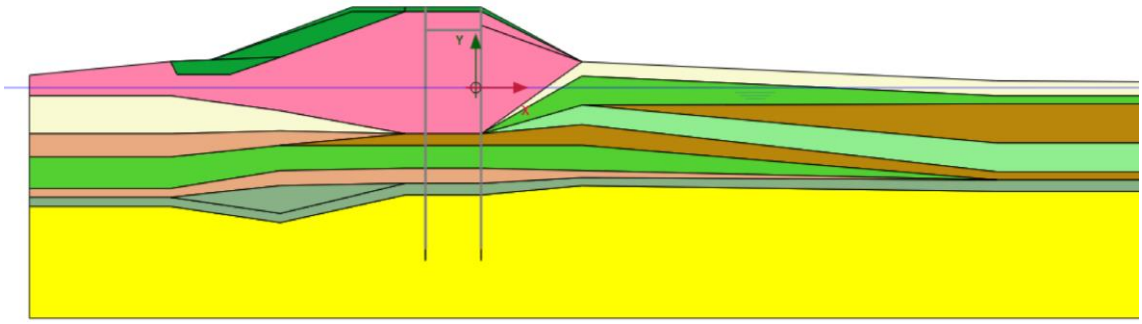
De volledige invoer van de grondeigenschappen is te vinden in bijlage Invoer materiaaleigenschappen.

5.4 Bodemopbouw

De bodemopbouw van beide doorsnedes is gegeven in Figuur 5-1 en Figuur 5-2. Figuur 5-3 wordt de legenda behorende bij de grondlagen weergegeven.



Figuur 5-1: Bodemopbouw dijkpaal 90



Figuur 5-2: Bodemopbouw dijkpaal 91



Figuur 5-3: Legenda bodemopbouw

5.5 Hydraulische randvoorwaarden

De freatische lijn en stijghoogte zijn geschematiseerd conform POV EEM [22], zie ook Bijlage Schematisering PLAXIS.

5.5.1 Indringingslengte

De indringingslengte conform de vuistregel $L = 4\sqrt{c_v\, t}$ uit Waterspanningen bij Dijken [21] behoort bij een situatie met een sprong naar MHW, de waterstand is direct hoog. Dit is een conservatief uitgangspunt. De bepaling voor de indringingslengte is geoptimaliseerd voor een realistischere benadering waarbij de waterstand lineair verloopt, zie Bijlage Indringingslengte. Hieruit volgt na iteratie op 0,5%, $L = 3{,}215\sqrt{c_v\, t}$ voor bepaling van de indringingslengte.

Tabel 12: Optimalisatie indringingslengte

Verloop	Indringingslengte
MHW sprong	$u\_sprong(z,t,cv) := \operatorname{erfc}\left(\frac{z}{2\cdot\sqrt{cv\cdot t}}\right)$ $L(t,cv) := 4\cdot\sqrt{cv\cdot t}$ $\operatorname{erfc}\left(\frac{4\cdot\sqrt{cv\cdot t}}{2\cdot\sqrt{cv\cdot t}}\right)$ $\operatorname{erfc}(2)$ $\operatorname{erfc}(2) = 0.005$
MHW lineair [Zie Bijlage Indringingslengte]	$u\_lin(z,t,k,cv) := k\cdot t\cdot\left[\left(1+\frac{z^2}{2\cdot cv\cdot t}\right)\cdot\operatorname{erfc}\left(\frac{z}{2\cdot\sqrt{cv\cdot t}}\right)-\frac{z}{\sqrt{\pi\cdot cv\cdot t}}\cdot\exp\left(-\frac{z^2}{4\cdot cv\cdot t}\right)\right]$ $L(t,cv) := 3.215\cdot\sqrt{cv\cdot t}$ $k\cdot t\cdot\left[\left[1+\frac{\left(3.215\cdot\sqrt{cv\cdot t}\right)^2}{2\cdot cv\cdot t}\right]\cdot\operatorname{erfc}\left(\frac{3.215\cdot\sqrt{cv\cdot t}}{2\cdot\sqrt{cv\cdot t}}\right)-\frac{3.215\cdot\sqrt{cv\cdot t}}{\sqrt{\pi\cdot cv\cdot t}}\cdot\exp\left[-\frac{\left(3.215\cdot\sqrt{cv\cdot t}\right)^2}{4\cdot cv\cdot t}\right]\right]$ $0.005010878256746652898\cdot k\cdot t$
	$L = 3{,}215\sqrt{c_v\,t}$ in plaats van $L = 4\sqrt{c_v\,t}$

De consolidatiecoëfficiënt Cv is bepaald door de resultaten van de laboratoriumproeven van de POV Centraal Holland [19] te rangschikken op volumegewicht. Dit is voor zowel de Casagrande als Taylor uitgewerkt. In Bijlage Consolidatiecoëfficiënt Cv zijn de labresultaten grafisch weergegeven, de rode verticale lijn geeft de grensspanning weer. Onder de grafieken staat de consolidatiecoëfficiënt bij grensspanning, volumegewicht en methode. Voor de werkelijk toegepaste consolidatiecoëfficiënt per grondsoort is de proef met het dichtstbijzijnde volumegewicht en hoogste van de methodes Casagrande/Taylor gehanteerd. Een hogere Cv-waarde geeft een grotere indringingslengte, de consolidatiecoëfficiënt bij de grensspanning is toegepast omdat dit als voldoende conservatief wordt beschouwd.

5.6 Uitgangspunten bodemdaling

In de verkenningsfase is op basis van een bodemdaling van 1 cm/jaar een totale daling van 1,1 m gehanteerd. De autonome bodemdaling is voor deze fase bepaald uit de consolidatieparameters, hieruit volgt een totale bodemdaling van ongeveer 0,5 m. De waarde van 0,5 m is voor de Plaxisberekeningen aangehouden omdat de overige sterkteparameters ook gebaseerd zijn op de laboratoriumproeven.

Indien de bodemdaling van 1,1 m toegepast zal worden zullen de laagdiktes en sterkteparameters iteratief aangepast moeten worden totdat in de berekening deze daling wordt bereikt. De uitgevoerde laboratoriumproeven worden hierdoor niet gebruikt. Daarbij zorgt een grotere bodemdaling ervoor dat de grondlagen meer worden samengedrukt waardoor het volumegewicht toeneemt. Analyse van de laboratoriumproeven wijzen uit dat een hoger volumegewicht leidt tot sterkere grondeigenschappen, zie Bijlage 9. De geometrie wordt bij een grotere bodemdaling wel ongunstiger omdat het hoogteverschil tussen kruin en achterland toeneemt, aangenomen wordt dat dit effect minder groot is dan de verbetering van de grondeigenschappen. Toepassen van de bodemdaling van 1,1 m leidt hiermee tot hogere stabiliteitsfactoren.

Bij de berekeningen is aangehouden dat de bodemdaling bij de kruin tijdens de levensduur van 100 jaar gecompenseerd wordt door grondaanvullingen. Anders zou er een kruinhoogtetekort ontstaan.

5.7 Maatgevende belastingsituaties

Tabel 13: Maatgevende belastingssituaties

Faalmechanisme	Maatgevende situatie
STBI	Verlopende WBN met de daar bijbehorende grondwaterstrand en stijghoogte
STBU	Snelle val van buitenwater met de daar bijbehorende grondwaterstrand en stijghoogte

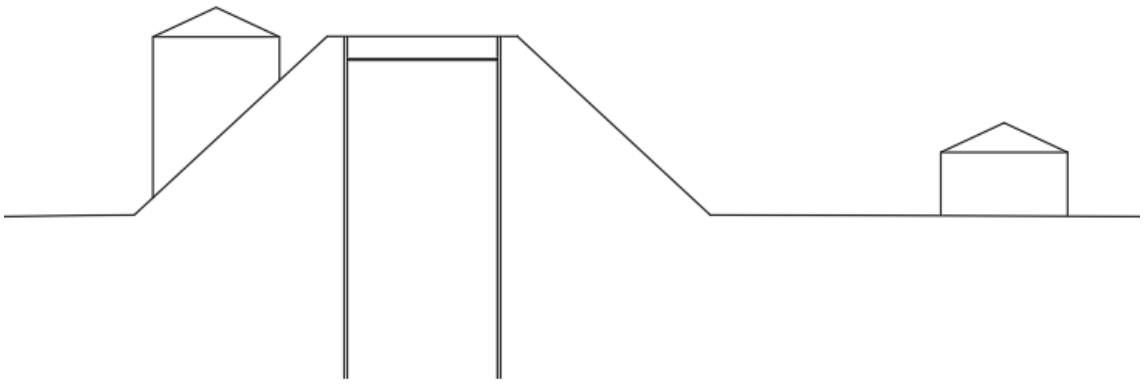
Voor beide belastingsituaties is met het restprofiel conform POVM [22] gerekend.

5.8 Doorsnede 1: Dijkpaal 91 (Veerhuis)

De resultaten van de berekening zijn te vinden in Bijlage Schematisering PLAXIS.

5.8.1 Variant 1a: Kistdam [VKA]

Voor de berekening zijn damwandprofielen AZ28-700N aangehouden met een diepte van 5 m in het pleistocene zand. De totale lengte bedraagt 21 m en is niet geoptimaliseerd. De kistdam heeft naast het verhogen van de binnenwaartse stabiliteit ook een functie als vervangende waterkering voor stabiliteit buitenwaarts wanneer het Veerhuis zou bezwijken en er een gat in het buitentalud ontstaat. Uit de berekeningen volgt dat de belasting op de kistdam voor binnenwaartse stabiliteit bij MHW maatgevend is.



Figuur 5-4: Visualisatie inpassing kistdam

De stabiliteit van het grondlichaam in combinatie met de kistdam is voldoende.

Controle capaciteit damwand

De capaciteit van de wand is gecontroleerd aan de hand van H6.5.4 van de POVM-EEM v1.1 [22]. De belastingen die volgen uit de Plaxis berekening zijn omgerekend naar rekenwaarden, zie onderstaande vergelijkingen. Voor de corrosie over 100 jaar wordt 3,25 mm per zijde meegenomen. Dit is een conservatieve waarde die conform Eurocode 3 behoort bij veen. Er wordt een staalkwaliteit van S240 aangehouden.

Moment en dwarskracht

$$M_{s;d} = f_{open} \cdot \gamma_{add;dw} \cdot \gamma_{b;str} \cdot M_{s;max;EEM}$$

$$N_{s;d} = f_{open} \gamma_{add;dw} \gamma_{b;str} N_{s;max;EEM}$$

$$\sigma_{s;dw;d} = \frac{M_{s;d}}{W_{el;corr;open}} + \frac{N_{s;d}}{A_{corr}} \leq f_{y;dw;d}$$

Schuifkracht

$$V_{s;dw;d} \leq V_{r;dw;d}$$

Waarbij

$$V_{r;dw;d} = \frac{A_{v;corr}\, f_{y;dw;d}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{s;dw;d} = f_{open} \gamma_{b;str} V_{s;max;EEM}$$

Aangezien de damwanden voor Salmsteke doorlopend zijn, is de f_{open}=1,0 (factor van 1,25 voor damwandsetjes met 20% open ruimte), $\gamma_{add;dw}$ = 1,0 en $\gamma_{b;str}$=1,12. De met corrosie gecorrigeerde waarden voor elastisch weerstandsmoment en doorsnedeoppervlak komen uit het programma Durability 3.5.2 van ArcelorMittal.

	Karakteristiek BIK	Rekenwaarde BIK	Karakteristiek BUK	Rekenwaarde BUK
Moment	280 kNm/m	314 kNm/m	177 kNm/m	199 kNm/m
Dwarskracht	62 kN/m	70 kN/m	144 kN/m	162 kN/m
Schuifkracht	89 kN/m	100 kN/m	49 kN/m	55 kN/m

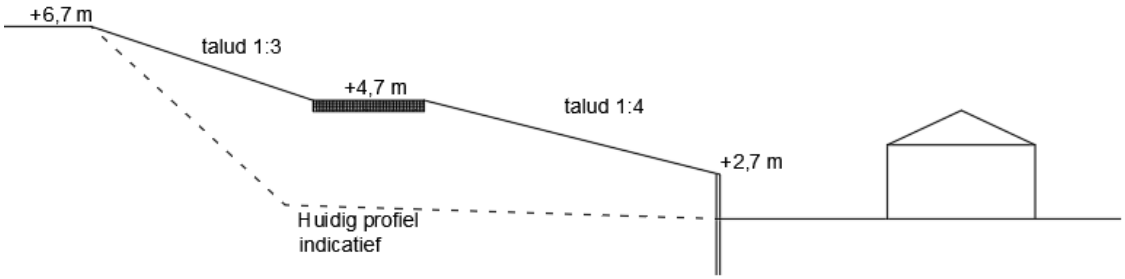
Binnenkruin
U.c. moment en dwarskracht: 0,86 → ok
U.c. schuifkracht: 0,05 → ok

Buitenkruin
U.c. moment en dwarskracht: 0,54 → ok
U.c. schuifkracht: 0,10 → ok

De ankers zijn niet getoetst, deze zijn op dit moment minder relevant.
Mogelijk kan er een lichter damwandtype worden toegepast wanneer er in een later stadium verder geoptimaliseerd wordt. Korter is niet mogelijk in verband met piping.

5.8.2 Variant 1b: Taludverflauwing binnenzijde met damwand in binnenteen

Tijdens de verkenningsfase is er rekening gehouden met het behouden van de boom aan de voorzijde van de woning waardoor er geen ruimte was voor grondoplossingen. Inmiddels is gebleken dat dit geen harde eis is, waardoor de boom eventueel verwijderd mag worden. De locatie van de damwand in de binnenteen is op de rand van de huidige bestrating gehanteerd. De bestrating maakt het voor de bewoners mogelijk om met de auto achter het huis te komen. Aangezien de bewoners hebben aangegeven graag een andere positie van de oprit te krijgen is in de geometrie een vlak gedeelte voor de rijbaan met breedte 3 m toegevoegd. De hoogte van de rijbaan is nu halverwege gekozen maar zal variëren van kruinniveau tot polderniveau. Taludhellingen zijn gekozen op basis van de berekeningen elders lang de dijk. Voor de onverankerde damwand is het profiel AZ18 gehanteerd met een totale lengte van 4,7 m. Deze is dus niet tot in het pleistocene zand doorgezet, waardoor dit geen oplossing is voor de pipingopgave. Hieronder is de geometrie van de grondoplossing weergegeven.



Figuur 5-5: Geometrie taludverflauwing binnenzijde met damwand in binnenteen

De stabiliteit van het grondlichaam aan de binnenzijde is voldoende voor de maatgevende belasting bij hoogwater.

Aandachtspunt bij deze variant is dat er voor stabiliteit buitenwaarts alsnog een probleem blijft bestaan. In geval van schade aan het Veerhuis zou er een ‘gat’ in het buitentalud kunnen ontstaan. Rondom het Veerhuis zouden voor STBU aanvullende maatregelen getroffen moeten worden. Hierbij kan worden gedacht aan een damwandscherm ter plaatse van de buitenkruin. Als deze gedimensioneerd wordt op een ‘gat’ in het buitentalud, is de verwachting dat hier ook een verankering nodig is en vanwege de beperkte ruimte, zou je voor deze oplossing waarschijnlijk weer uitkomen bij de variant 1a met kistdam. Verder is deze variant moeilijk uitbreidbaar en is het mogelijk tegenstrijdig met eis SYS-00152 met betrekking tot het ‘inpakken’ van de bebouwing. Het piping probleem is ook nog niet opgelost met deze variant.

Controle capaciteit damwand

Op zelfde wijze als variant 1a met uitzondering van de corrosie. Gezien de oorspronkelijke dikte van de damwand is het niet mogelijk om een totale reductie van 6,5 mm over 100 jaar toe te staan. Deze damwand wordt aan 2 zijden voorzien van coating die ongeveer 25 jaar blijft zitten. Totale reductie komt hiermee op 3,4 mm over 100 jaar.

	Karakteristiek	Rekenwaarde
Moment	10 kNm/m	12 kNm/m
Dwarskracht	13 kN/m	15 kN/m
Schuifkracht	9 kN/m	10 kN/m

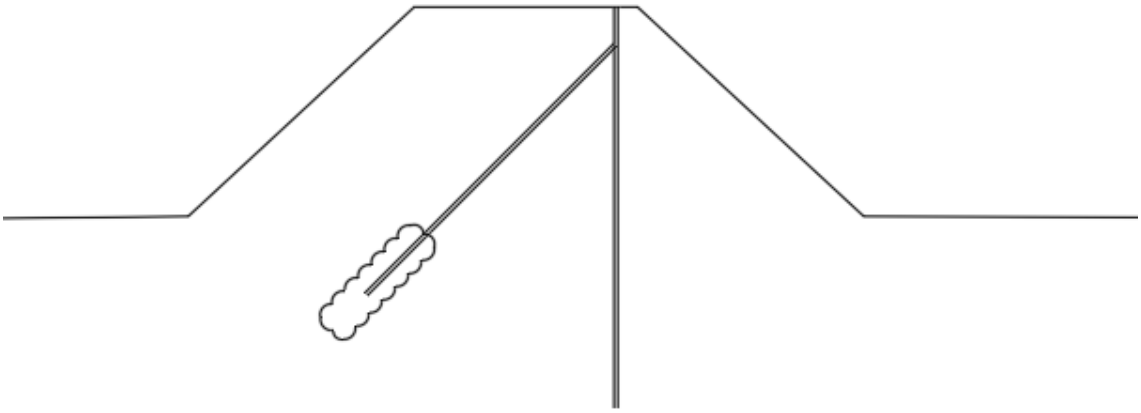
U.c. moment en dwarskracht: 0,69 → ok
U.c. schuifkracht: 0,12 → ok

5.9 Doorsnede 2: Dijkpaal 90

De resultaten van de berekening zijn te vinden in Bijlage Uitwerking Plaxis.

5.9.1 Variant 2a: Verankerde damwand [VKA]

In deze variant is de damwandconstructie in de binnenkruin geplaatst met verankering richting de rivierzijde. Voor de damwanden is het profiel AZ26-700N toegepast met een lengte van 21 m. De damwandlengte is niet geoptimaliseerd. De buitenwaartse stabiliteit is voor deze wand niet getoetst omdat op dit gedeelte van de dijk het buitentalud wordt verflauwd naar 1:3 en deels vervangen door erosiebestendige klei vanwege de opgave voor de bekleding op het buitentalud. Verder zal de wand weinig effect hebben op de buitenwaartse stabiliteit vanwege de positie in de binnenkruin. Het piping probleem is opgelost met deze variant, omdat de wand in het pleistocene zandpakket wordt gefundeerd. De benodigde lengte in het pleistoceen is uitgewerkt in H7.1.



Figuur 5-6: Visualisatie inpassing verankerde damwand

Controle capaciteit damwand

Op zelfde wijze als variant 1a.

	Karakteristiek	Rekenwaarde
Moment	175 kNm/m	196 kNm/m

Dwarskracht	155 kN/m	174 kN/m
Schuifkracht	96 kN/m	108 kN/m

U.c. moment en dwarskracht: 0,64 → ok
U.c. schuifkracht: 0,08 → ok

Mogelijk kan er een lichter damwandtype worden toegepast wanneer er in een later stadium verder geoptimaliseerd wordt. Korter is niet mogelijk in verband met piping.

5.9.2 Variant 2b: Onverankerde damwand

In deze variant is de damwandconstructie in de binnenkruin geplaatst zonder verankering. Voor de damwanden is het profiel AZ36-700 toegepast met een lengte van 21 m. Het piping probleem is opgelost met deze variant, omdat de wand in het pleistocene zandpakket wordt gefundeerd.

Controle capaciteit damwand

Op zelfde wijze als variant 1a.

	Karakteristiek	Rekenwaarde
Moment	401 kNm/m	450 kNm/m
Dwarskracht	83 kN/m	93 kN/m
Schuifkracht	118 kN/m	133 kN/m

U.c. moment en dwarskracht: 0,88 → ok
U.c. schuifkracht: 0,08 → ok

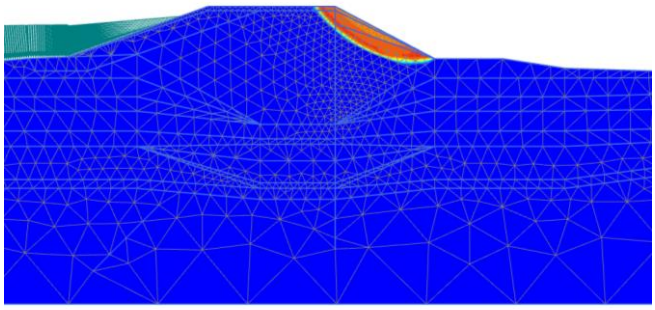
Mogelijk kan er een lichter damwandtype worden toegepast wanneer er in een later stadium verder geoptimaliseerd wordt. Korter is niet mogelijk in verband met piping.

5.9.3 Variant 2c: Grondoplossing binnenzijde

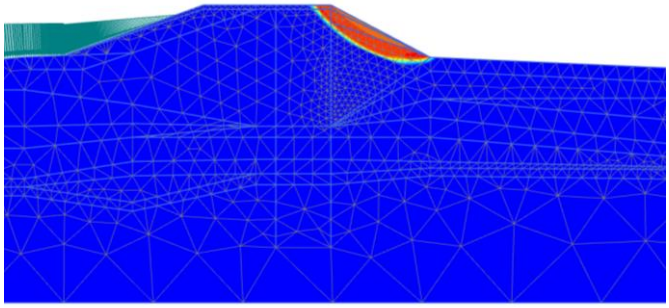
Deze variant is uitgewerkt in hoofdstuk 4.

5.10 Stabiliteit huidige situatie

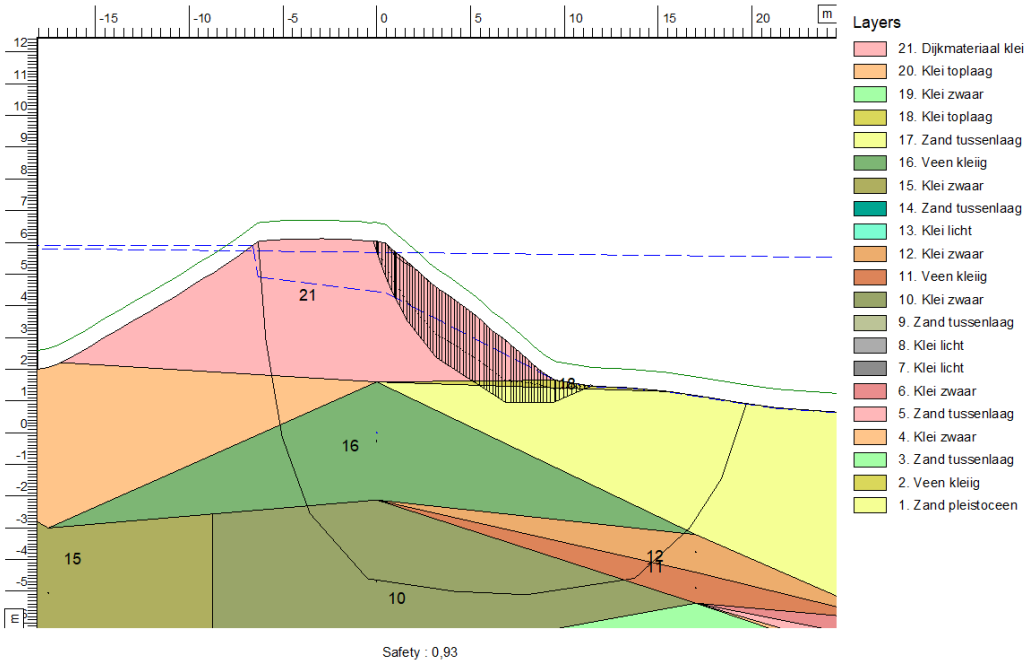
Plaxis vereist een andere wijze van schematiseren dan D-Geo stability en gebruikt andere invoerparameters om de grondsterkte te representeren. De huidige situatie is, als extra controle op de eerdere beschouwing met D-Geo stability, nogmaals doorgerekend met Plaxis en ook hieruit volgt dat er niet aan de vereiste stabiliteit voldaan wordt. Dit is een bevestiging van de ontwerpopgave voor macrostabiliteit binnenwaarts voor de beschouwde doorsnedes.



Figuur 5-7: Glijcirkel STBI Plaxis zonder constructie dp90 – SF = 1,007



Figuur 5-8: Glijcirkel STBI Plaxis zonder constructie dp91 – SF = 0,972



Figuur 5-9: Glijcirkel STBI DGeo stability zonder constructie dp90-91 – SF = 0,93

5.11 Staalgebruik (indicatie kosten)

Het gewicht van alleen de damwanden is per variant in onderstaande tabel gegeven.

Variant	Profiel	Gewicht [kg/m2]	Lengte [m]	Breedte [m]	Totaal gewicht [kg]
1a	2*AZ28-700	2*157,2	21	40	264.096
1b	AZ18-700	109,3	4,7	40	20.548
2a	AZ26-700	146,9	21	140	431.886
2b	AZ36-700	169,5	21	140	498.330

5.12 Overzicht resultaten

Geval	MHW	M_{max} [kNm/m′]	N_{max} [kN/m′]	Q_{max} [kN/m′]	$u_{x\ top} \leq 77$ [mm]	$u_{y\ teen} \leq 20$ [mm]	FS
1a	DP91 kistdam AZ28 (BUK)	177	144	49	2,1	1,4	1,148
	DP91 kistdam AZ28 (BIK)	280	62	89	2,0	0,8	
1b	DP91 talud +berm + AZ18	10	13	9	8,1	1,3	1,314
2a	DP90 AZ26 + anker	175	155	96	2,9	1,3	1,172
2b	DP90 AZ36 zonder anker	401	83	118	6,1	0,5	1,172

NB: de ankerkrachten niet verder beschouwd

Door het talud en de berm is het verloop van de grondwaterstand normale omstandigheden en de MHW enigszins verschoven.

Geval	snelle val	M_{max} [kNm/m′]	N_{max} [kN/m′]	Q_{max} [kN/m′]	$u_{x\ top} \leq 77$ [mm]	$u_{y\ teen} \leq 20$ [mm]	FS
1a*	kistdam AZ28 (BUK)	143	56	58	3,9	0,2	1,807
	kistdam AZ28 (BIK)	124	156	73		0,4	

NB: de ankerkrachten niet verder beschouwd

Ter voorkoming van numerieke instabiliteit is de grond boven het rechter restprofiel door een stijf elastisch materiaal met hetzelfde volumegewicht vervangen.

Geval	Huidige situatie	FS
3	“groene dijk” dijkpaal 90	1,007
4	“groene dijk” dijkpaal 91	0,972

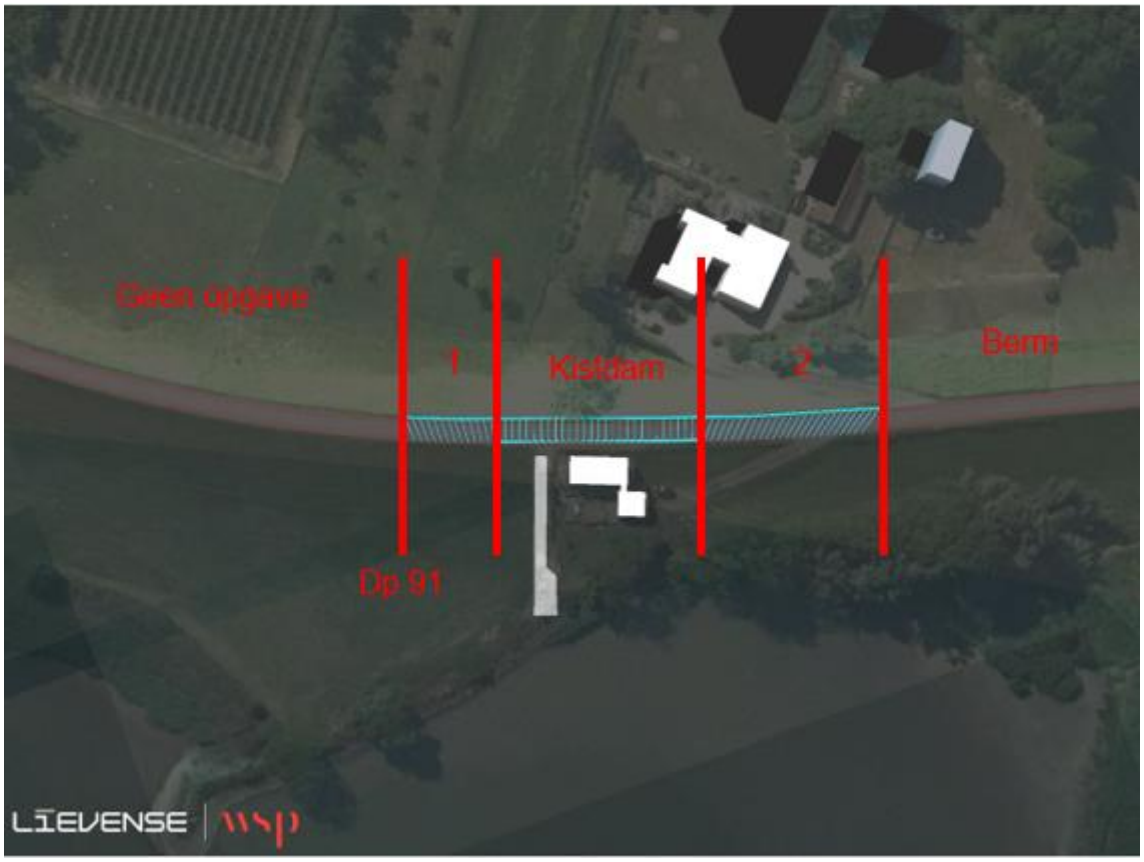
6 Macrostabiliteit binnenwaarts – voorkeur inpassing oplossingen

In voorgaande hoofdstukken zijn 2 afzonderlijke doorsnedes beschouwd. Uit de gemaakte ontwerpkeuzes in Ontwerpbesluit Oostgrens tot Veerhuis volgt dat er in het VO de volgende oplossingen zijn gekozen: Een kistdam ter plaatse van het Veerhuis en tussen de oostgrens van het project en het Veerhuis een binnendijkse grondlossing. De kistdam is alleen nodig over de lengte van de dijk waarbij aan de buitenzijde van de kering het Veerhuis staat. Over deze strekking is een verankering richting de rivierzijde niet mogelijk. De kistdam bevindt zich in de kruin en de grondoplossing onderaan de dijk. De oplossingen zullen ruimtelijk goed in elkaar en op de binnendijkse berm aan de westzijde van het Veerhuis moeten overlopen met overgangszones. Zonder overgangszones bestaat de kans dat er schuine afschuivingen ontstaan op de grenzen van de afzonderlijke oplossingen.

Overgangszones:

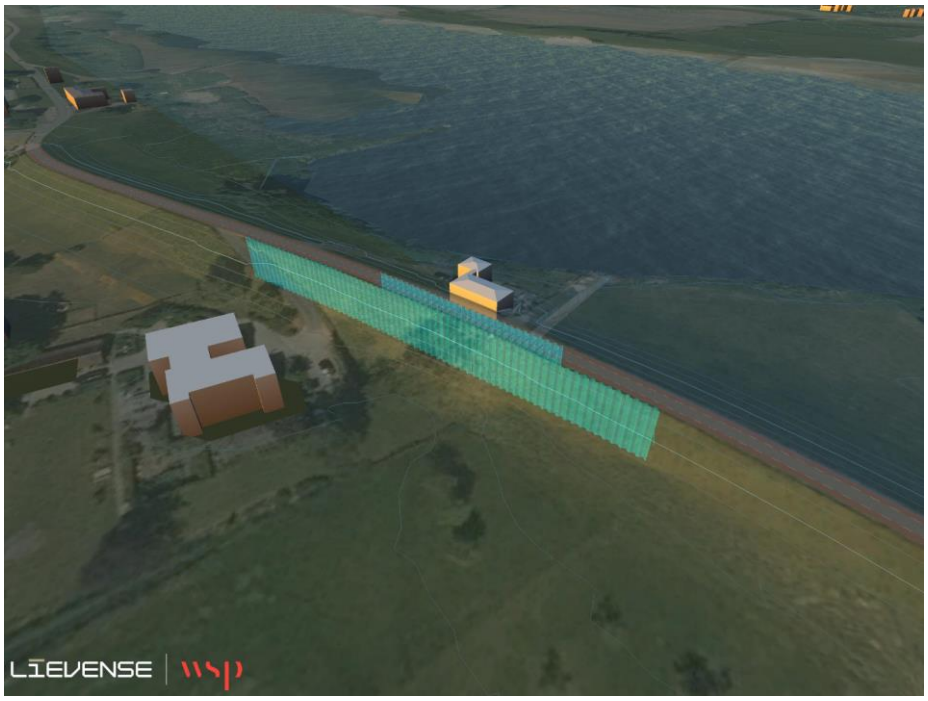
1. Bestaande geometrie westzijde – Veerhuis
2. Veerhuis – oostzijde

Bij beide overgangszones zal gebuikt worden gemaakt van een verankerde damwand aansluitend op de kistdam, zie Figuur 6-1 en Figuur 6-2. Voor het ontwerp van de damwand wordt verwezen naar par. 5.9.1. Hoewel in deze berekening de bodemopbouw voor de oostzijde van het Veerhuis is gehanteerd wordt voor deze fase dezelfde berekening aangehouden voor de westzijde van het Veerhuis.



Figuur 6-1: Zonering oplossingen

- Overgangszone 1: lengte damwandscherm ongeveer 20 m tot dijkpaal 91, de reeds aanwezige berm aan de binnenzijde loopt door tot dijkpaal 90,8. Er wordt voldoende overlap verondersteld om schuine glijvlakken te voorkomen.
- Overgangszone 2: lengte damwandscherm ongeveer 35 m. De damwand is doorgetrokken tot de aansluiting met de oprit. De oprit kan worden gezien als een hoge berm die voldoende overlap biedt.



Figuur 6-2: Ruimtelijke inpassing kistdam en damwand

7 Piping

In de verkenningsfase is vastgesteld dat er een ontwerpopgave is voor piping, die voor de volgende dijksecties als volgt wordt opgelost:

- Oostgrens – dp 91 (Veerhuis): constructieve oplossing in de kruin
- Dp 91 – 95: beslisboom piping
- Dp 95 – dp 107,5: innovatieve verticale piping maatregel

In de nadere analyse en afweging (zie Ontwerpbesluiten) in de Planuitwerkingsfase is vastgesteld dat voor het oostelijke deel (oostgrens – Lekdijk Oost 8) een stabiliteitsberm wordt aangelegd en dat de resterende pipingopgave in dit vak met de beslisboom piping wordt behandeld. De pipingopgave is daarom als volgt aangepast:

- Maatwerklocatie Lekdijk Oost 8 en 9: constructieve oplossing in de kruin, zie par. 7.1
- Oostgrens – Lekdijk Oost 8 en Dp 91 – 95: beslisboom piping, zie par. 7.2
- Dp 95 – dp 107,5: innovatieve verticale piping maatregel, zie par. 7.3

7.1 Maatwerklocatie Lekdijk Oost 8 en 9

Conform hoofdstuk 5 is de constructieve oplossing in de kruin vanuit de functie macrostabiliteit ontworpen met een diepte van 5 m in het Pleistocene zandpakket. Hiermee wordt ook de kwelweglengte verlengd, waardoor de veiligheid tegen piping toeneemt. In deze paragraaf wordt met de formule van Lane berekend welke diepte in het Pleistocene zandpakket nodig is om voldoende veiligheid tegen piping te bereiken. Hierbij gelden de volgende uitgangspunten:

- Locatie: Veerhuis
- Ontwerpwaterstand: NAP +5,91 m
- Binnenwaterstand: NAP +0,15 m (binnendijks maaiveld inclusief bodemdaling)
- Aanwezige horizontale kwelweglengte: ca. 50 m
- Deklaagdikte: ca. 8 m
- $C_{w,creep}$ = 6 (Pleistoceen zand, matig grof zand)

De formule van Lane luidt:

$$\Delta H \leq \Delta H_c = \frac{(\frac{1}{3} L_h + L_v)}{C_{w,creep}}$$

Hieruit volgt voor de doorsnede bij het Veerhuis een benodigde verticale kwelweglengte van ca. 18 m. De aanwezige deklaagdikte telt in de formule van Lane mee als verticale kwelweg (er wordt namelijk geen reductie op ΔH) toegepast, zoals in de formule van Sellmeijer.
Dit leidt tot een vereiste diepte van de damwand in het zandpakket van 5 m.

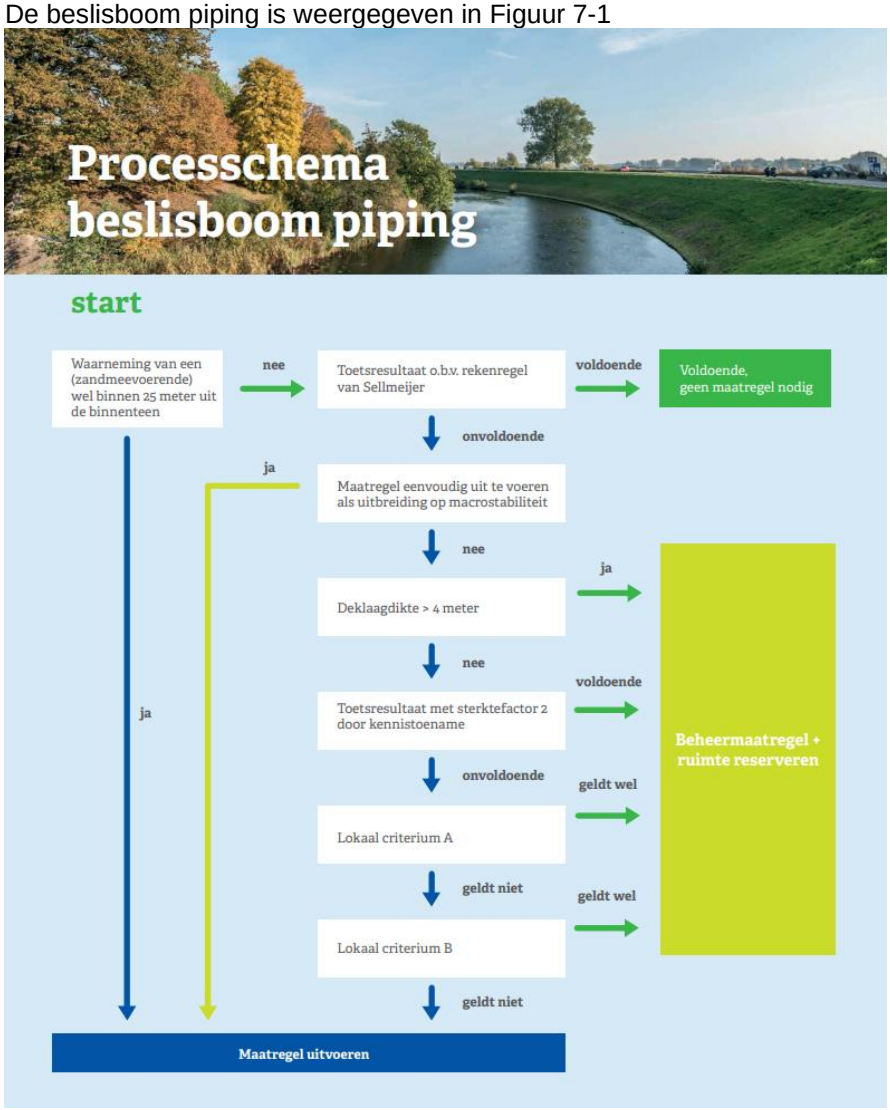
Uit deze analyse volgt dat de benodigde diepte van de constructieve oplossing minimaal 5 m in het zandpakket is. Dit is tot nu toe ook gehanteerd in de Plaxis-berekeningen voor macrostabiliteit.

7.2 Oostgrens – Lekdijk Oost 8 en Dp 91 – 95 (beslisboom piping)

In deze paragraaf worden de stappen uit de beslisboom piping toegelicht en wordt een terugvaloptie ontworpen.

7.2.1 Beslisboom piping

De beslisboom piping is weergegeven in Figuur 7-1



Figuur 7-1: Beslisboom piping

Uit de beslisboom piping volgt:

- Er zijn geen waarnemingen van een zandmeevoerende wel binnen 25 m uit de binnenteen
- Met de rekenregel van Sellmeijer worden kwelweglengte tekorten berekend (van ca. 15 tot 40 m voor de vakken die met de beslisboom piping worden behandeld)
- Een pipingmaatregel is niet eenvoudig uit te voeren als uitbreiding op macrostabiliteit

  - Voor oostgrens tot Lekdijk Oost 8 geldt dat een maatregel voor macrostabiliteit in de vorm van een stabiliteitsberm wordt uitgevoerd. Er is vanwege de begraafplaats aan de oostzijde echter niet meer ruimte beschikbaar voor een grondoplossing. De berm kan hier dus niet verlengd worden om ook de pipingopgave op te lossen.
  - Voor dp 91-95 geldt dat er geen stabiliteitsopgave is. Uitbreiden voor piping is daarmee ook niet aan de orde.
- De deklaagdikte is ca. 8 – 10 meter (dit is ruim dikker dan de 4 m uit de beslisboom)

Op basis van deze resultaten geeft de beslisboom piping aan: “Beheermaatregel + ruimte reserveren”.

Vanuit het Sterke Lekdijk project wordt nog gewerkt aan een nadere uitwerking van de onderbouwing van het toepassen van de beslisboom piping. Samen met de beheerder zouden hierbij ook beheersmaatregelen en maatregelen die tijdens calamiteiten getroffen moeten worden, kunnen worden bepaald. Dit ter overbrugging van de periode dat (mogelijk, afhankelijk van de kennisontwikkeling) niet aan de veiligheidsnorm voor piping wordt voldaan.

7.2.2 Ontwerp terugvaloptie

Als terugvaloptie is gekozen voor een verticaal scherm. Deze maatregel kan binnen het bestaande dijkprofiel gerealiseerd worden, waardoor geen extra ruimtereservering nodig is. Een pipingberm is in de betreffende vakken niet mogelijk, vanwege de beperkte ruimte binnendijks door de aanwezigheid van enkele woningen (Lekdijk Oost 6 en Lekdijk Oost 6A) en de begraafplaats.
Vanwege de dikke deklaag ligt een innovatieve verticale oplossing (zoals VZG) hier minder voor de hand. Daarom wordt als referentie ontwerp uitgegaan van een traditionele oplossing: een kwelscherm tot in het Pleistocene zandpakket, bijvoorbeeld een stalen damwand), waardoor de kwelweg wordt verlengd en er voldoende veiligheid tegen piping wordt gecreëerd.

Voor de benodigde lengte van het scherm in het Pleistocene zandpakket wordt voorlopig uitgegaan van de lengte die ook nodig is bij het Veerhuis (5 m in het Pleistocene zandpakket). Deze lengte kan mogelijk wat gereduceerd worden, omdat de aanwezige horizontale kwelweglengte in de betreffende vakken groter is dan bij het Veerhuis.

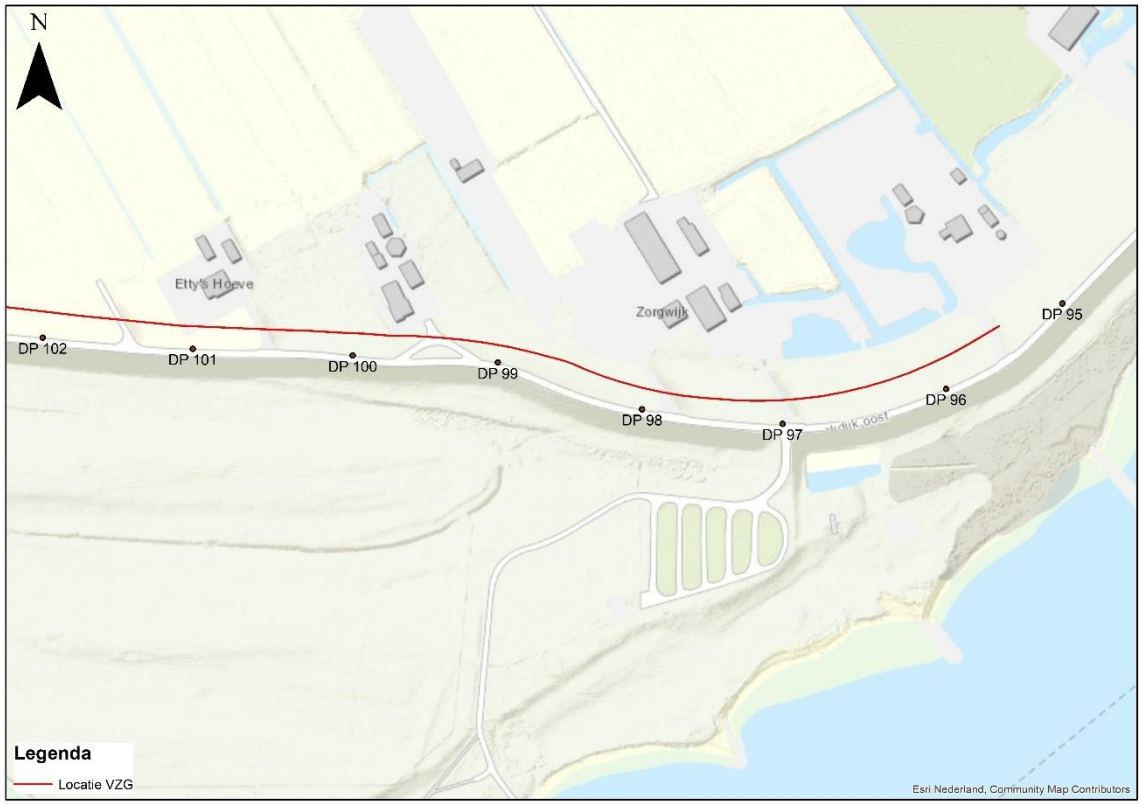
7.3 Dp 95 – 107,5 Innovatieve verticale piping maatregel

7.3.1 Verticaal Zanddicht Geotextiel (VZG)

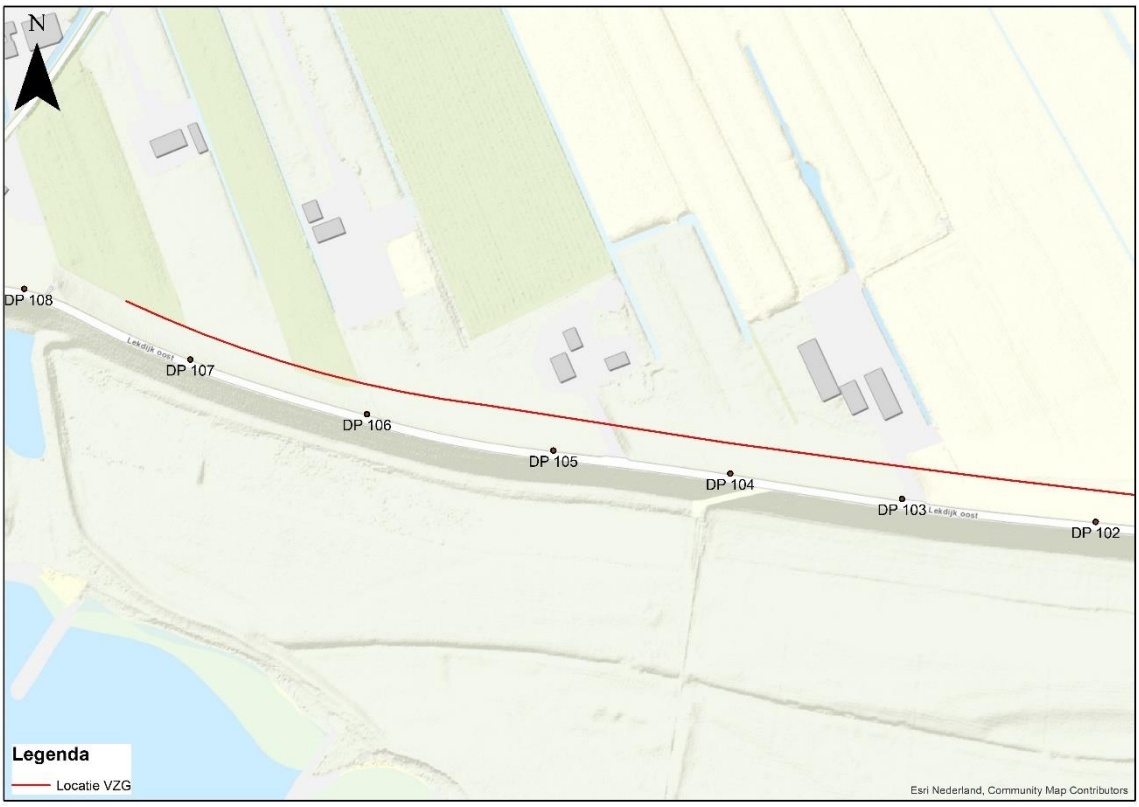
In de ontwerp-/synergiesessies die gehouden zijn met HDSR is geconcludeerd dat het Verticaal Zanddicht Geotextiel (VZG) als referentieontwerp geldt voor de innovatieve pipingmaatregel tussen dijkpaal 95 en 107,5. Dit is vastgelegd in het betreffende ontwerpbesluit. Het waterdoorlatende VZG wordt aan de binnenzijde van de dijk verticaal aangebracht ter plaatse van de bovenzijde van de pipinggevoelige zandlaag: de overgang van de kleilaag naar het watervoerende zandpakket waarlangs piping optreedt. In [6] is bepaald dat het VZG in ieder geval 2 meter in de pipinggevoelige laag moet steken en 2 meter in de bovenliggende deklaag (zie ook Bijlage 4). Pipes die ontstaan kunnen zich niet verder bovenstrooms ontwikkelen doordat het

zandtransport stopt bij het VZG. De grondwaterstroming blijft echter onveranderd omdat alleen de zandkorrels worden tegengehouden door het VZG. Met deze verticale maatregel is een beperkt ruimtebeslag benodigd zodat de impact op de omgeving minimaal is.

Figuur 7-2 en Figuur 7-3 laten de inbrenglocatie van het VZG zien. Dit is het resultaat van een analyse naar de optimale locatie, welke beschreven is in Bijlage 4. De lijn kruist enkele bomen en opritten van huizen naast de dijk. In de analyse in Bijlage 4 is geconcludeerd dat de boomwortels geen effect zullen hebben op de stabiliteit of effectiviteit van het VZG. Het is dus mogelijk om deze, indien noodzakelijk, tijdelijk te verwijderen en het VZG in te brengen, waarna de bomen (indien gewenst) teruggeplaatst kunnen worden. De opritten die gekruist worden zullen tijdelijk afgegraven moeten worden om het inbrengen van het VZG te faciliteren.



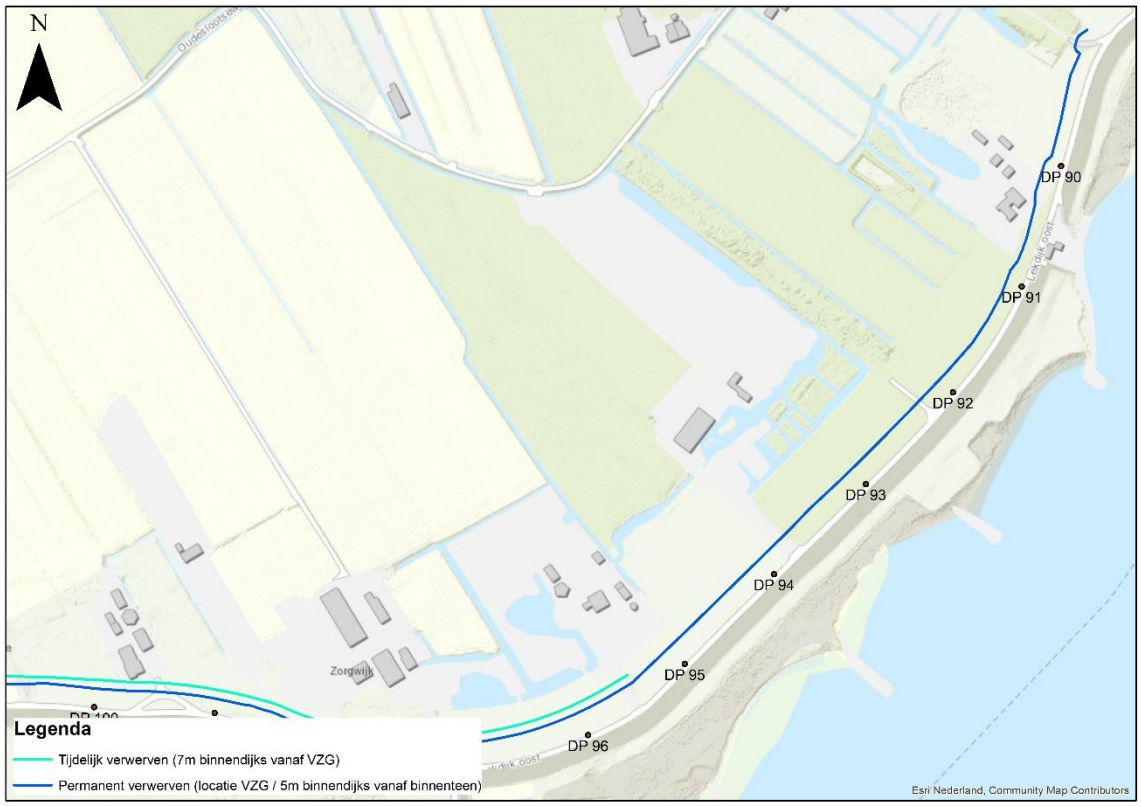
Figuur 7-2: Inbrenglocatie van het VZG, dijkpaal 95 t/m 102.



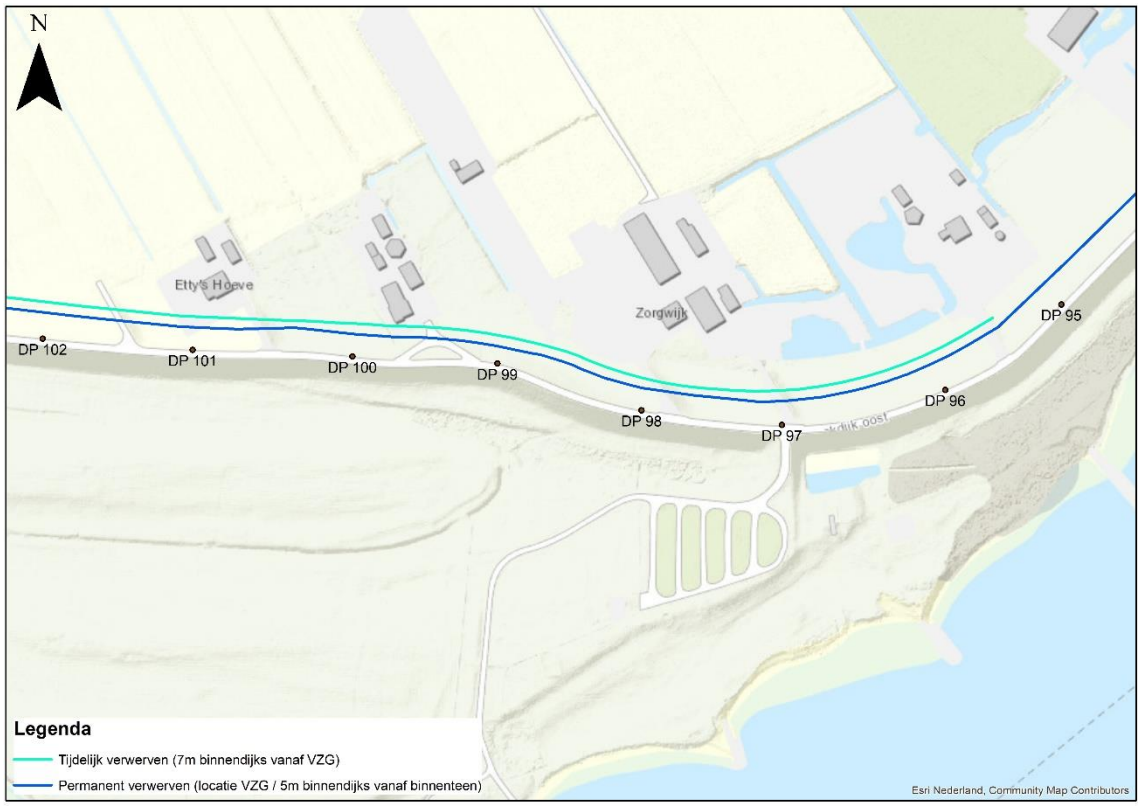
Figuur 7-3: Inbrenglocatie van het VZG, dijkpaal 102 t/m 107,5.

7.3.2 Grondverwerving

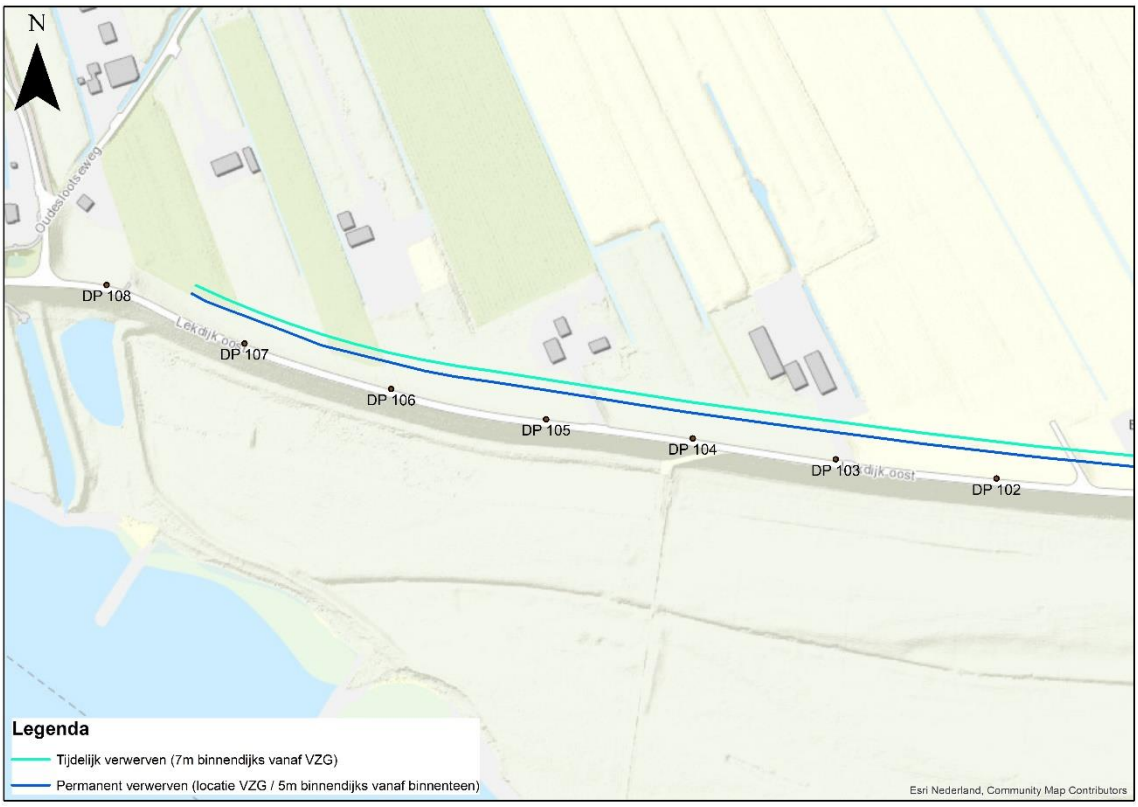
HDSR heeft aangegeven een 5 meter brede strook vanaf de binnenteen in binnendijkse richting in eigen beheer te willen hebben langs het hele dijktraject. Langs het gedeelte van het dijktraject waar het VZG wordt ingebracht (ca. dijkpaal 95,5 tot 107,5) geldt hetzelfde, behalve als de VZG-inbrenglocatie verder binnendijks ligt. In dat geval wordt de permanent te verwerven strook grond verbreed tot de VZG locatie. Daarnaast is er tijdelijke grondverwerving nodig om de inbreng van het VZG te faciliteren. HDSR verwacht dat deze verwachtte benodigde werkruimte het gebied betreft tussen de inbrenglocatie van het VZG en de inbrenglocatie + 7 meter in binnendijkse richting. Figuur 7-4, Figuur 7-5 en Figuur 7-6 laten de grenzen van de permanent en tijdelijk te verwerven grond zien. Het AHN3 laat zien dat het gebied tussen de twee lijnen relatief vlak is (behalve bij de opritten, welke tijdelijk afgegraven worden), wat de werkzaamheden vergemakkelijkt.



Figuur 7-4: Permanent te verwerven grond (blauwe lijn) en tijdelijk te verwerven grond (turquoise lijn), oostgrens t/m dijkpaal 96.



Figuur 7-5: Permanent te verwerven grond (blauwe lijn) en tijdelijk te verwerven grond (turquoise lijn) dijkpaal 95 t/m 102.



Figuur 7-6: Permanent te verwerven grond (blauwe lijn) en tijdelijk te verwerven grond (turquoise lijn) dijkpaal 102 t/m 108.

8 Reststerkte Buitentalud

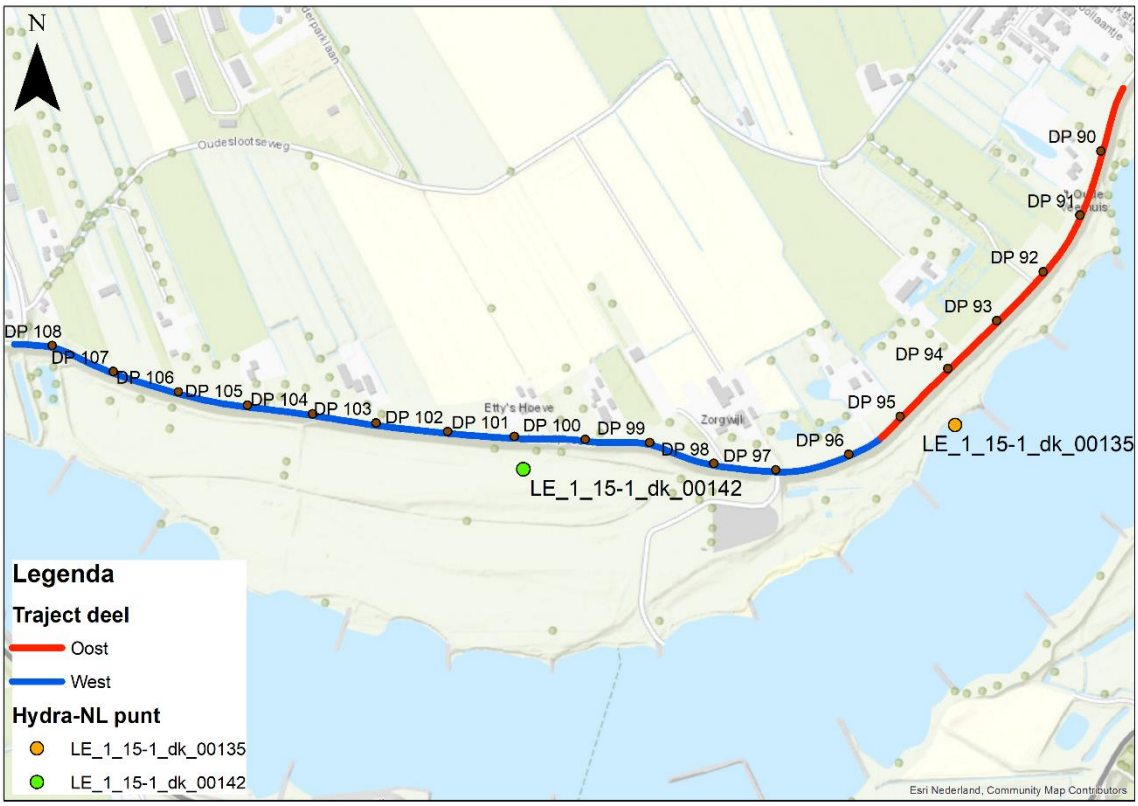
In de verkenningsfase [5] is vastgesteld dat de grasmat op het buitentalud onvoldoende sterk is bij maatgevende golfhoogtes. Dit betekent dat, onder deze maatgevende omstandigheden, de reststerkte van de kleilaag onder de grasmat wordt aangesproken. In de huidige toets- en ontwerpregels in het OI/WBI [3] wordt reststerkte van de kleilaag onder de grasbekleding slechts beperkt meegenomen. Door het meenemen van de reststerkte van kleilagen onder de grasmat kan wellicht wel aan de veiligheidseisen worden voldaan. Dit is een belangrijk voordeel omdat anders waarschijnlijk een harde bekleding (bijv. steen- of asfaltbekleding) dient te worden toegepast. Een harde bekleding is over het algemeen veel duurder dan een grasbekleding en is tevens vanuit landschappelijk oogpunt ongewenst.

Op basis van analyses van Deltagootproeven heeft Deltares [8] analytische formules afgeleid die het verloop van erosie van het buitentalud beschrijven. Deze formules zijn door Lievense-Fugro [9] toegepast voor het semi-probabilistisch bepalen van de benodigde erosiebuffer voor de dijkversterking Grebbedijk. Deze literatuur dient als basis voor het bepalen van de reststerkte van het buitentalud van het dijktraject Salmsteke.

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten (paragraaf 8.1), methode (paragraaf 8.2) en samengevatte resultaten (paragraaf 8.3) van de semi-probabilistische reststerkte-analyse besproken, waarbij de nadruk wordt gelegd op de implicaties voor het dijkontwerp. De details van de gevolgde werkwijze en uitgangspunten zijn te vinden in Bijlage 5. De volledige resultaten van de berekeningen zijn gegeven in Bijlage 6. Tot slot is de reststerkte-analyse geoptimaliseerd. Een beschrijving van deze optimalisatie is gegeven in paragraaf 8.4 en de samengevatte resultaten hiervan in paragraaf 8.5. De volledige resultaten zijn te vinden in Bijlage 7.

8.1 Uitgangspunten

Voor deze analyse is het dijktraject opgedeeld in een oostelijk en westelijk gedeelte, waarbij respectievelijk Hydra-NL punten LE_1_15-1_dk_00135 en LE_1_15-1_dk_00142 als representatief worden beschouwd voor deze twee delen. Dit is weergeven in Figuur 8-1. Vanwege het verschil in oriëntatie tussen deze twee delen gelden voor beiden verschillende golfcondities, welke zijn samengevat in Tabel 14. Deze condities zijn bepaald met Hydra-NL versie 2.4.1 bij een terugkeertijd van 220.000 jaar voor zichtjaar 2050, welke conform [11] te gebruiken zijn voor zichtjaar 2073. Daarnaast is de afvoer afgetopt bij 16.000 m3/s (“Lek Ontzien”) en zijn de golfcondities bepaald voor de laagste waterstanden behorende bij dit scenario, zoals bepaald in [11]. Deze zijn gekozen omdat de lage waterstanden leiden tot zwaardere golfcondities. De hoogtes van de kruin, voorland en achterland in Tabel 14 zijn bepaald met het AHN3. Tot slot moet er opgemerkt worden dat, naar aanleiding van de bevindingen in Hoofdstuk 2, deze golfcondities al zijn geoptimaliseerd door het effect van het voorland tussen de uitvoerlocatie en de buitenteen van de dijk op de golfconditie mee te nemen.



Figuur 8-1: Overzicht van de onderverdeling van het dijktraject t.b.v. de reststerkte-analyse van het buitentalud. Het oostelijke deel (rood) loopt van de oostgrens van het projectgebied tot ca. dijkpaal 95,5 en heeft LE_1_15-1_dk_00135 als representatief Hydra-NL punt. Het westelijke deel (blauw) loopt van ca. dijkpaal 95,5 tot de westgrens van het projectgebied en heeft LE_1_15-1_dk_00142 als representatief Hydra-NL punt.

Tabel 14: Locatie-afhankelijke input voor de reststerkte-analyse van het buitentalud bij een terugkeertijd van 220.000 jaar en zichtjaar 2050. H_s is de significante golfhoogte, T_p de piekperiode.

Locatie / Hydra-NL punt	Waterstand [m+NAP]	H_s [m]	T_p [s]	α [°N]	Kruinhoogte [m+NAP]	Hoogte voorland [m+NAP]	Hoogte achterland [m+NAP]
Oost / LE_1_15-1_dk_00135	5,00	0,69	2,77	200,8	6,70	2,19	0,69
West / LE_1_15-1_dk_00142	4,50	1,24	4,19	266,2	6,70	2,38	1,74

Zoals beschreven in Bijlage 5 is de storm die hoort bij de hydraulische randvoorwaarden in Tabel 14 geschematiseerd als een blokfunctie van 12 uur. De standtijd van de grasbekleding, welke afhankelijk is van de kwaliteit van het gras en de significante golfhoogte op de bestudeerde locatie, varieert tussen de 0 en 23,46 uur (Bijlage 6). Dit betekent dat er twee situaties te onderscheiden zijn:

1. Geen erosie van de kleilaag: stormduur ≤ standtijd grasbekleding, dus belastingduur = 0 uur;
2. Erosie van de kleilaag: stormduur > standtijd grasbekleding, dus belastingduur > 0 uur.

Om consistent te blijven met de semi-probabilistische aanpak uit [9] is de standtijd in eerste instantie bepaald met de formule zoals beschreven in Bijlage 5. In paragraaf 8.4.2 wordt er nader ingegaan op het gebruik van standtijden die bepaald zijn met de expertmodus van Basis Module Gras Buitentalud.

Voor de kwaliteit van de graszode is uitgegaan van een open zode. In overleg met de beheerder is vastgesteld dat het garanderen van een gesloten graszode in de praktijk bijna onmogelijk is. Maaischade, afrasteringen en andere NWO's leiden bijna altijd lokaal tot een minder goede grasmat, waardoor rekenen met een geslote zode te optimistisch is. De beheerder heeft aangegeven dat eventueel lokaal van dit uitgangspunt kan worden afgeweken als het alternatief heel onwenselijk is. Dit kan echter niet voor grote strekkingen dijk. Daarom wordt voor dijktraject Salmsteke uitgegaan van een open zode.

8.2 Methode

Conform de aanpak in [9] worden de erosieprofielen die zijn berekend in Bijlage 6 vergeleken met het restprofiel van de dijk. Dit is een fictief profiel waarvan het buitentalud is vervangen door een reststerktelijn, welke insnijdt in de binnenkruinlijn (oranje gestippelde lijn in Figuur 8-2, Figuur 8-3 en Figuur 8-4). De reststerktelijn kan worden beschouwd als het minimale buitentalud dat aanwezig moet zijn aan het einde van de belastingduur. De kruin heeft een geschematiseerde breedte van 5,00 m (minimale ontwerpbreedte).

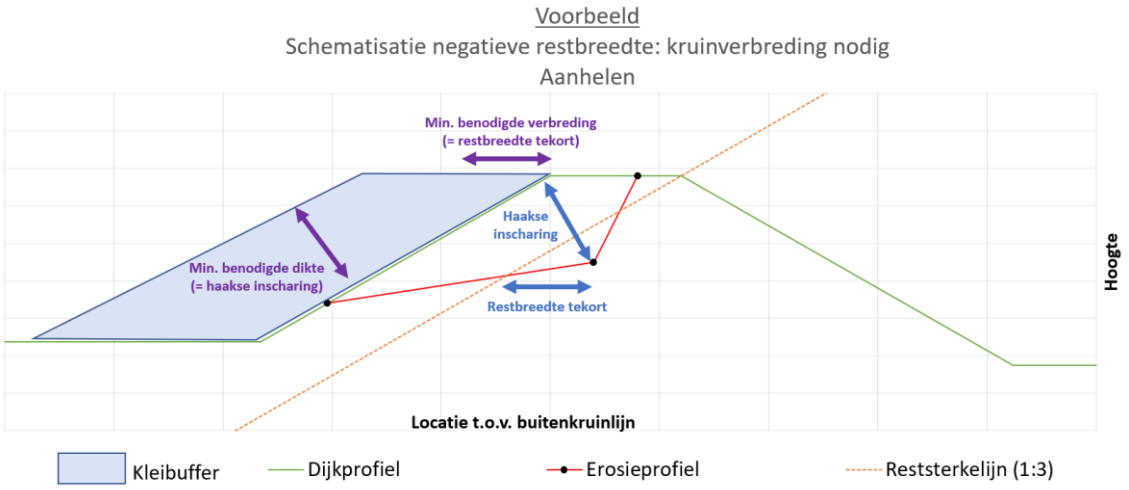
Voor het beoordelen van de reststerkte van het buitentalud zijn twee resulterende variabelen uit de analyse (Bijlage 6) van belang:

1. De inscharingslengte haaks op het buitentalud L_{haaks}. Dit is de maximale erosiediepte, loodrecht gemeten t.o.v. het buitentalud.
2. De restbreedte t.o.v. het restprofiel B_r. Dit is de horizontale afstand tussen het diepste punt van het erosieprofiel tot de reststerktelijn.

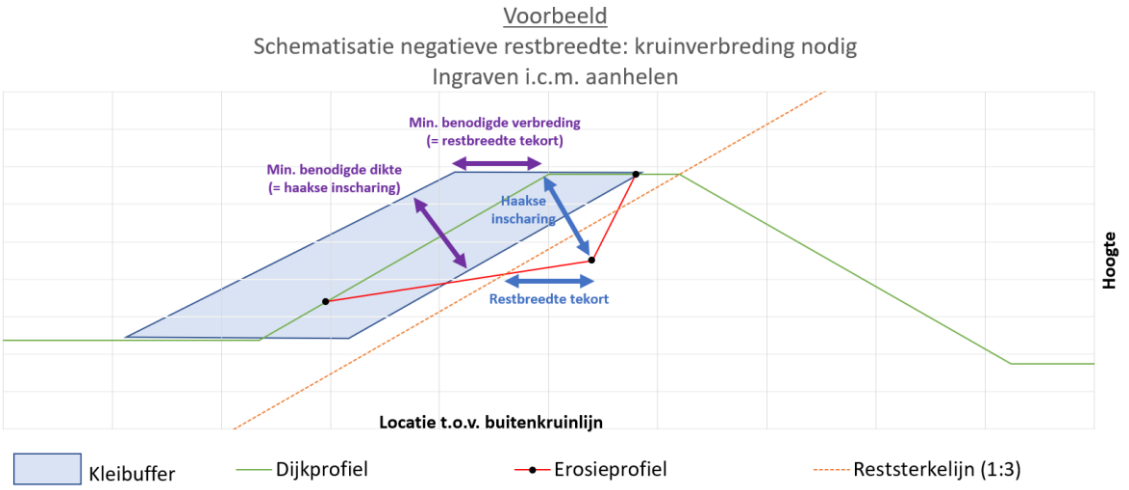
Deze variabelen zijn ter verduidelijking geschematiseerd in Figuur 8-2, Figuur 8-3 en Figuur 8-4. In deze figuren worden ook de twee manier waarop de benodigde erosiebestendige kleibuffer aangebracht kan worden geïllustreerd: aanhelen en ingraven. Bij aanhelen wordt de benodigde kleibuffer op het huidige dijkprofiel geplaatst wordt. Een nadeel hiervan is dat het dijkprofiel een groter ruimtebeslag zal hebben ten opzichte van het ingraven van de kleibuffer, waardoor grondaankoop nodig kan zijn. Daarnaast wordt er buitendijks meer ruimte in beslag genomen, wat de doorstroming in de rivier negatief beïnvloedt. Bij ingraven wordt er eerst een gedeelte van het buitentalud afgegraven waarna de erosiebestendige klei geplaatst wordt. Bij zowel aanhelen als ingraven is het nodig om eerst de toplaag (bovenste ca. 30 cm) te verwijderen, welke aan het einde van de uitvoering weer teruggeplaatst kan worden.

Er moet opgemerkt worden dat de gebruikte analysemethode alleen geldig is voor erosiebestendige (categorie 1 en 2) klei [9]. De dijk bij Salmsteke bestaat grotendeels uit erosiegevoelige (categorie 3) klei [11]. Dit houdt in dat de berekende erosiediepte alleen mag plaatsvinden in een aangelegde buffer van erosiebestendige klei. In andere woorden: indien er erosie voorspeld wordt, moet er altijd een erosiebestendige kleibuffer aangelegd worden (met

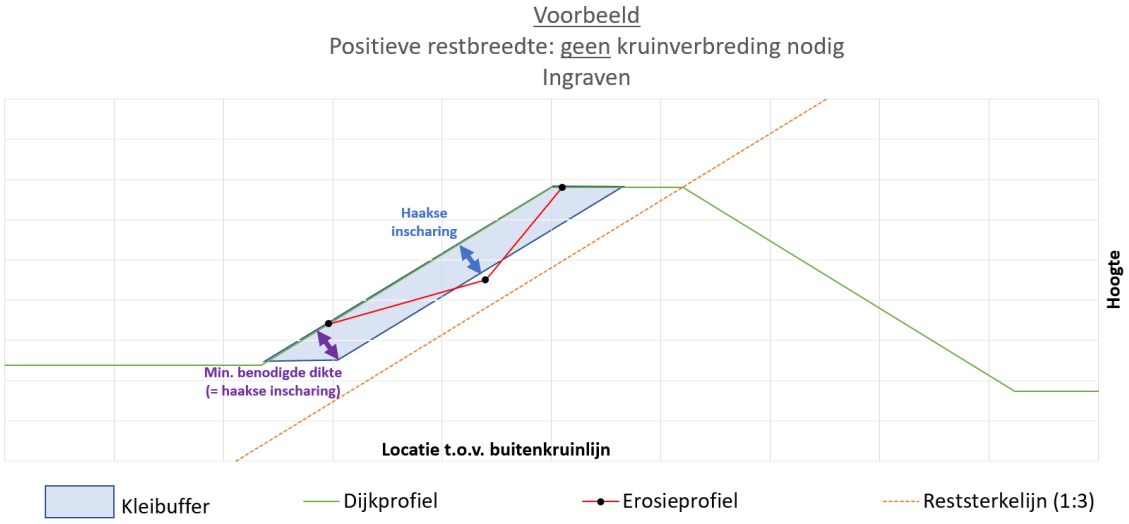
een minimale dikte gelijk aan de haakse inscharingslengte) aangezien de reststerkte van de (erosiegevoelige) klei in het huidige dijkprofiel niet betrouwbaar te kwantificeren is.



Figuur 8-2: Voorbeeld van een erosieprofiel met negatieve restbreedte (erosieprofiel snijdt reststerktelijn wel) waarbij de kleibuffer aangeheeld wordt. Eisen buffer: dikte ≥ haakse inscharingslengte, horizontale breedte ≥ restbreedte tekort.



Figuur 8-3: Voorbeeld van een erosieprofiel met negatieve restbreedte (erosieprofiel snijdt reststerktelijn wel) waarbij de kleibuffer zowel ingegraven als aangeheeld wordt. Eisen buffer: dikte ≥ haakse inscharingslengte, horizontale breedte gemeten vanaf oorspronkelijke buitentalud ≥ restbreedte tekort.



Figuur 8-4: Voorbeeld van een erosieprofiel met positieve restbreedte (erosieprofiel snijdt reststerktelijn niet) waarbij de kleibuffer volledig ingegraven wordt. Eisen kleibuffer: dikte ≥ haakse inscharingslengte, geen min. vereiste horizontale breedte.

8.3 Resultaten semi-probabilistische analyse

Een samenvatting van de resultaten van de analyses in Bijlage 6 is te vinden in Tabel 15. Hieruit is te concluderen dat het oostelijke gedeelte van de dijk de minste erosie ondervindt. Een gesloten graszode als uitgangspunt leidt tot een standtijd van het gras die langer is dan de belastingduur, waardoor er geen erosie van de onderliggende kleilaag plaats zal vinden (aangegeven als “fase 0”). In het geval van een open graszode is er sprake van beginnende erosie en zal het erosieprofiel alleen het buitentalud snijden (fase 1). Er blijft nog ruim voldoende restbreedte over gezien de korte haakse inscharingslengte. Concluderend is er, gebaseerd op de semi-probabilistische analyse met een open graszode, een erosiebestendige kleibuffer van minimaal (afgerond) 0,2 meter nodig. Deze kan, indien wenselijk, ingegraven worden aangezien er ruim voldoende restbreedte aanwezig is. Rekentechnisch gezien is er dus nauwelijks een erosiebestendige kleilaag op het buitentalud nodig voor het oostelijke deel.

Het westelijke dijkdeel ondervindt significant meer erosie. Voor zowel een gesloten als open zode is er sprake van fase 4 (erosieprofiel snijdt de kruin) aan het einde van de storm met een corresponderende haakse inscharingslengte van ca. 2 meter voor zowel een gesloten als open graszode. Hier is dus een erosiebestendige kleibuffer van 2 meter dikte nodig. De restbreedte is voor beide graskwaliteiten negatief, wat inhoudt dat het erosieprofiel de reststerktelijn snijdt. Dit betekent dat het volledig ingraven van de erosiebestendige kleibuffer geen optie is maar dat deze (deels) aangeheeld moet worden, waarbij de kruin van de dijk minimaal verbreed moet worden met (afgerond) 1,2 meter. Met deze verbreding van de kruin wordt het tekort aan restbreedte uit de berekeningen gecompenseerd.

Tabel 15: Resultaten reststerkte-analyse buitentalud, o.b.v. de hydraulische randvoorwaarden uit Tabel 14. B_r is de restbreedte, L_{haaks} is de haakse inscharingslengte. Deze resultaten zijn nog niet geoptimaliseerd.

Locatie	Graskwaliteit	Berekende standtijd (formule uit [9]) [uur]	Erosiefase	B_r [m]	L_{haaks} [m]
Oost	Gesloten zode	23,5	0 (geen falen grasbekleding)	5,00 (= kruinbreedte)	n.v.t.
Oost	Open zode	8,5	1	4,4	0,2
West	Gesloten zode	0,3	4	-1,2	2,0
West	Open zode	0	4	-1,2	2,0

8.4 Optimalisatie

Omdat er in het westelijke dijkdeel een relatief dikke kleibuffer aangebracht moet worden, is in de ontwerpsessies met HDSR de vraag naar voren gekomen of de berekeningen niet onnodig conservatief zijn en of er nog optimalisatie mogelijk is. Deze vraag is ook voorgelegd aan het Adviesteam Dijkontwerp. Het advies van het Adviesteam Dijkontwerp is opgenomen als Bijlage 8. Mede naar aanleiding van dit advies is een verdere optimalisatie van de erosiebuffer op het buitentalud onderzocht. Deze optimalisatie heeft zich gericht op het meenemen van het effect van schuine golfinval. Dit effect is sinds de najaarsrelease van het BOI beschikbaar in de vigerende software en deze optimalisatie is daarom volledig conform het BOI. De methode die wordt toegepast is nog steeds dezelfde als beschreven in paragraaf 8.2, alleen wordt nu in de verschillende stappen het effect van schuine golfinval verdisconteerd. De berekeningen zijn herhaald met onderstaande aanpassingen, om zo tot een optimaal ontwerp te komen:

- Herbepalen van de hydraulische randvoorwaarden met Hydra-NL versie 2.7.1 i.p.v. versie 2.4.1. In deze nieuwere versie is het mogelijk om de HR voor een grasmat te bepalen waarbij de invloed van schuine golven in de vorm van een reductiefactor wordt meegenomen. Zie paragraaf 8.4.1.
- Ontwerpen van de kleibuffer in de vorm van een wig (variërende dikte langs het buitentalud) i.p.v. een constante dikte, zoals uitgewerkt in [13]. Hiervoor is het nodig om de kleibuffer door te rekenen voor verschillende waterstanden (en bijbehorende golfcondities). Zie paragraaf 8.4.1.
- Direct bepalen van de standtijd van de toplaag met de expertmodus van BM Gras Buitentalud, i.p.v. met de formule uit [9]. Zie paragraaf 8.4.2.

Om tot een consistent ontwerp te komen is bovenstaande niet alleen uitgevoerd voor het westelijke deel maar ook voor het oostelijke deel van het dijktraject.

8.4.1 Herbepaling hydraulische randvoorwaarden

Voor alle Hydra-NL punten in het studiegebied zijn de golfcondities met Hydra-NL versie 2.7.1 berekend voor waterstanden variërend van NAP +2,50 m tot NAP +5,50 m, om zo een wigvormig ontwerp te kunnen realiseren. Hieruit is geconcludeerd dat de maatgevende Hydra-NL punten LE_1_15-1_dk_00136 (oostelijke deel) en LE_1_15-1_dk_00149 (westelijke deel) zijn. De (hydraulische) randvoorwaarden die bij deze punten horen (conform de rekeninstellingen die beschreven zijn in Hoofdstuk 8.1) zijn samengevat in Tabel 16 en Tabel 17.

Tabel 16: Input voor de optimalisatie van de reststerkte-analyse van het oostelijke buitentalud (LE_1_15-1_dk_00136) bij een variërende waterstand, een terugkeertijd van 220.000 jaar en zichtjaar 2050. H_s is de significante golfhoogte, T_p de piekperiode en α de golfrichting.

Waterstand [m+NAP]	H_s [m]	T_p [s]	α [°N]	Kruinhoogte [m+NAP]	Hoogte voorland [m+NAP]	Hoogte achterland [m+NAP]
2,50	0,50	2,62	157,5	6,70	2,19	0,69
3,00	0,66	2,85	180,0	6,70	2,19	0,69
3,50	0,89	3,23	202,5	6,70	2,19	0,69
4,00	0,82	3,40	202,5	6,70	2,19	0,69
4,50	0,76	3,27	202,5	6,70	2,19	0,69
5,00	0,71	2,76	202,5	6,70	2,19	0,69
5,50	0,48	2,31	202,5	6,70	2,19	0,69

Tabel 17: Input voor de optimalisatie van de reststerkte-analyse van het westelijke buitentalud (LE_1_15-1_dk_00149) bij een variërende waterstand, een terugkeertijd van 220.000 jaar en zichtjaar 2050. H_s is de significante golfhoogte, T_p de piekperiode en α de golfrichting.

Waterstand [m+NAP]	H_s [m]	T_p [s]	α [°N]	Kruinhoogte [m+NAP]	Hoogte voorland [m+NAP]	Hoogte achterland [m+NAP]
2,50	0,34	4,28	223,8	6,70	2,38	1,74
3,00	0,65	3,93	224,3	6,70	2,38	1,74
3,50	0,95	3,97	224,5	6,70	2,38	1,74
4,00	1,11	3,94	224,6	6,70	2,38	1,74
4,50	1,17	4,07	246,7	6,70	2,38	1,74
5,00	1,11	3,43	247,0	6,70	2,38	1,74
5,50	0,92	3,14	247,2	6,70	2,38	1,74

8.4.2 Standtijd toplaag

In plaats van de formule voor de standtijd van de toplaag uit [9] is de standtijd bepaald met de expertmodus van BM Gras Buitentalud versie 19.1.2.8540. In deze modus wordt er rekening gehouden met de hoek van inval van de golven. De resultaten zijn samengevat in Tabel 18 voor de waterstanden met de zwaarste golfcondities (zie Tabel 16 en Tabel 17). Hieruit blijkt dat de standtijden significant langer zijn dan wanneer de formule uit [9] gebruikt wordt (vergelijk Tabel 15 met Tabel 18). Voor het oostelijke dijkgedeelte is er geen sprake van falen van de grasmat.

Tabel 18: Standtijd van de toplaag zoals berekend met de expertmodus van BM Gras Buitentalud.

Locatie	Waterstand [m+NAP]	Graskwaliteit	Standtijd BM Gras Buitentalud [uur]
Oost	4,00	Gesloten zode	Stormduur (geen falen)
Oost	4,00	Open zode	Stormduur (geen falen)
West	4,50	Gesloten zode	10
West	4,50	Open zode	3,5

8.5 Geoptimaliseerde resultaten

De semi-probabilistische reststerkte-analyse, zoals beschreven in paragraaf 8.2, is opnieuw uitgevoerd met de optimalisatiemethoden beschreven in paragraaf 8.4. De resultaten zijn te vinden in Bijlage 7. Dit leidt tot nieuwe restbreedtes en haakse inscharingslengtes, zie Tabel 19.

In het oostelijke deel van het dijktraject is geen sprake van erosie doordat de standtijd van de toplaag (voor zowel gesloten als open zode) langer is dan de stormduur. Hierdoor hoeft er geen kleibuffer aangebracht te worden.

In het westelijke deel is er wel een erosiebestendige kleibuffer nodig. Uitgaande van een open graszode (zie paragraaf 8.1) moet deze een dikte van (afgerond) 1,5 meter hebben. Er is geen restbreedtetekort waardoor deze kleibuffer volledig ingegraven kan worden.

Tabel 19: Resultaten optimalisatie reststerkte-analyse buitentalud. B_r is de restbreedte, L_{haaks} is de haakse inscharingslengte.

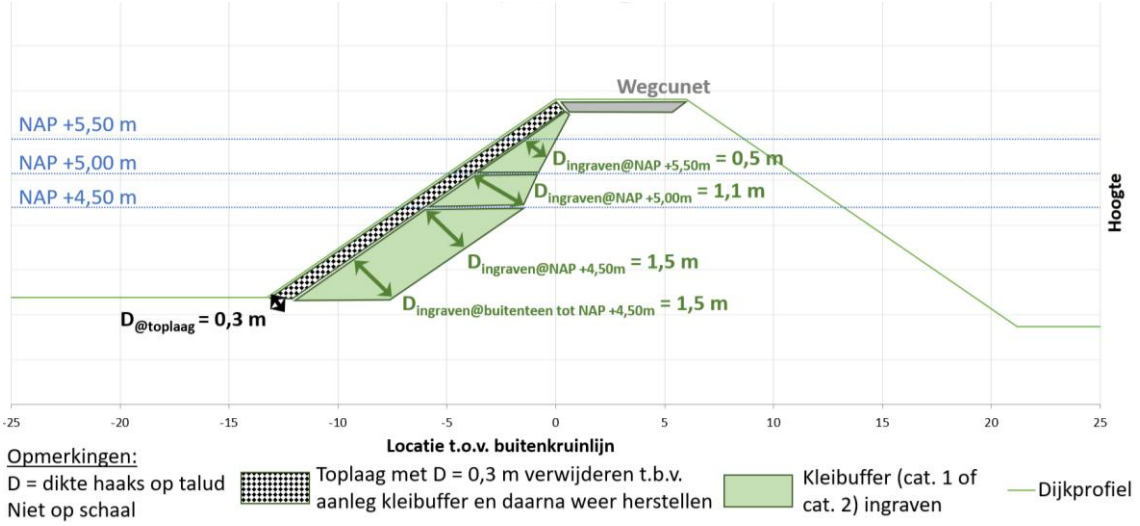
Locatie	Waterstand [m+NAP]	Graskwaliteit	Erosiefase	B_r [m]	L_{haaks} [m]
Oost	4,00	Gesloten zode	0 (geen falen grasbekleding)	5,00 (= kruinbreedte)	n.v.t.
Oost	4,00	Open zode	0 (geen falen grasbekleding)	5,00 (= kruinbreedte)	n.v.t.
West	4,50	Gesloten zode	1	2,6	0,8
West	4,50	Open zode	2	0,3	1,5

De haakse inscharingslengtes die in Tabel 19 zijn weergeven gelden voor de waterstand met de zwaarste golfcondities. Onder deze condities zal ook de meeste erosie plaatsvinden. Bij hogere waterstanden zijn de golfcondities milder, waardoor bovenaan het buitentalud de kleibuffer dunner mag zijn. Hierdoor krijgt de kleibuffer een "wigvorm", zoals beschreven in [13]. In het westelijke deel vindt de meeste erosie (1,5 meter) plaats bij een waterstand van NAP +4,50 m.

Tabel 20 laat de haakse inscharingslengtes bij hogere waterstanden. Hieruit blijkt dat op een hoogte van NAP +5,00 m de kleibuffer een dikte van 1,1 meter moet hebben en op een hoogte van NAP +5,50 m nog maar 0,5 meter. Concluderend betekent dit dat er in het westelijke deel van het dijktraject een kleibuffer met een dikte van 1,5 meter aangelegd moet worden vanaf de buitenteen tot aan NAP +4,50 m. Van NAP +4,50 m tot NAP +5,00 m mag de dikte aflopen tot 1,1 meter en van NAP +5,00 m tot NAP +5,50 m mag de dikte aflopen tot 0,5 meter. Boven dit niveau zal de kleibuffer aangesloten moeten worden op het wegcunet. Dit is geschematiseerd in Figuur 8-5.

Tabel 20: Resultaten reststerkte-analyse t.b.v. een wigvormige kleibuffer in het westelijke deel van het dijktraject. B_r is de restbreedte, L_{haaks} is de haakse inscharingslengte.

Waterstand [m+NAP]	Graskwaliteit	Standtijd BM Gras Buitentalud [uur]	Erosiefase	B_r [m]	L_{haaks} [m]
4,50	Open zode	3,5	2	0,3	1,5
5,00	Open zode	4,3	1	1,7	1,1
5,50	Open zode	8,8	1	3,6	0,5



Figuur 8-5: Schematisatie van de wigvormige kleibuffer in het westelijke dijkgedeelte (dijkpaal 95,5 t/m de westgrens van het projectgebied). Let op: afbeelding is niet op schaal.

9 Hydrogeologie en Geotechniek

9.1 Waterbezwaar

Om het effect van de aan te leggen nevengeul op het waterbezwaar inzichtelijk te maken is een grondwatermodel van het gebied rond Salmsteke opgesteld op basis van GeoTOP en het 3D ondergrondmodel wat TNO in opdracht van HDSR ontwikkeld heeft. Dit grondwatermodel is gevalideerd met behulp van de grondwatertrappenkaart en is stationair doorgerekend. De gesimuleerde grondwaterstanden laten plausibele ruimtelijke patronen zien, vergelijkbaar met de grondwatertrappenkaart. De absolute afwijking van de gesimuleerde grondwaterstand ten opzichte van de grondwatertrappen valt voor het overgrote deel binnen één trap afwijking (+- 40 cm). Dit is hydrogeologisch gezien een goed resultaat. De resultaten zijn gerapporteerd in WAB010194-D-043-v0-Waterbezwaar Salmsteke.pdf [14]. Vervolgens is gekeken of dit model ook gebruikt kan worden ter aanscherping van de waterveiligheidsopgave.

9.2 Grondwater in de waterveiligheid

In de waterveiligheidstoetsen wordt op verschillende momenten gebruik gemaakt van een grondwaterstand. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de freatische grondwaterstand voor

de freatische lijnen in voornamelijk schematiseringen ten behoeve van de macrostabiliteit, en stijghoogten die een rol spelen bij opbarsten en zandtransport aangaande piping en ook bij macrostabiliteit.

Op basis van de dimensies van de gridcellen (25 x 25 m) is het niet mogelijk om het model te gebruiken bij het aanscherpen van de freatische lijn. Immers is de dijkzate op veel plekken in dezelfde orde grootte als of zelfs kleiner dan één gridcel waardoor de resolutie van dit model te grof is om iets over de freatische lijnen binnen in het dijklichaam te zeggen.

Voor een aanscherping van de stijghoogte zou dit model wel uitkomst kunnen bieden indien voldoende peilbuizen met een lange meetreeks (aantal en duur) beschikbaar zijn. Hiermee zou het model gekalibreerd kunnen worden zodat aan de gesimuleerde absolute stijghoogte ook een waardeoordeel kan worden gegeven en misschien een nauwkeurigheid kan worden toegekend. Ook maakt dit het doorrekenen van een maatgevende hoogwatergolf mogelijk.

De aanwezige peilbuizen die voldoen aan de hierboven genoemde criteria zijn schaars en staan allen aan de west/zuid-westgrens van het modelgebied. Daarmee is een goede kalibratie niet mogelijk. De recentelijk geplaatste peilbuizen kunnen uitkomst bieden, alleen hebben deze nog onvoldoende lang gemeten.

Als eerste inschatting is toch een aanvullende simulatie gedaan waarbij een rivierwaterstand van NAP +5,7 m is gehanteerd en de uiterwaard geïnundeerd is meegenomen. De overige modelparameters zijn gelijk gehouden aan de simulaties voor het waterbezwaar. De gesimuleerde stijghoogten zijn vergeleken met de waarden die gebruikt zijn in opbarstberekeningen. De opbarstberekeningen zijn per dijkpaal uitgevoerd. De gesimuleerde waarden waren in het algemeen (enkele) decimeters hoger tot meer dan één meter lager op één leklengte van de desbetreffende dijkpaal. Als leklengte is de leklengte van het achterland gebruikt uit de vigerende versie van de opbarstberekeningen. Dit betekent dat over het algemeen een overschatting van de stijghoogte waarschijnlijk is in de vigerende opbarstberekeningen die ten grondslag liggen aan het ontwerp, echter geeft dit resultaat geen antwoord op de vraag welke rekenwaarde dan wèl gebruikt zou moeten worden.

In conclusie: het is niet verantwoord om de gesimuleerde stijghoogten te gebruiken als aanscherping van de rekenwaarden in de verschillende waterveiligheidssporen. De tot nog toe behaalde nauwkeurigheid van +-40 cm is weliswaar goed genoeg voor inschattingen over het waterbezwaar, maar niet voldoende voor aanscherping van de geotechnische analyse. Het is aan te raden om de link tussen waterveiligheid/geotechniek en hydrogeologisch modelleren op een later tijdstip nogmaals te onderzoeken wanneer voldoende meetreeksen beschikbaar zijn om tot een gedegen kalibratie te komen en het integraal ontwerp te verifiëren.

9.3 Alternatieve aanpak

De peilbuizen die al langere tijd aanwezig zijn in (voornamelijk) het westen van het plangebied met een filter in het watervoerende pakket kunnen geanalyseerd worden om te bepalen:

- Of de grondwaterstanden gedomineerd worden door de rivierwaterstand of door andere factoren zoals neerslag/verdamping en/of grondwateronttrekkingen. Zo kan wellicht een aanscherping plaatsvinden op welke factoren moeten worden meegenomen in de beschrijving van het hydrogeologische systeem. Dit kan een effect hebben op de aanscherping van de geotechniek wanneer hydrogeologische modellen gebruikt worden.
- Wat de invloed van het getij is op de grondwaterstand en de bijbehorende leklengte. Leklengten (ook wel spreidingslengten genoemd) worden vaak gebruikt om in- en uittredepunten te schematiseren en aan te scherpen. Normaliter worden leklengten berekend met $\lambda=\sqrt{KDc}$, wat onafhankelijk is van de buitenwaterstand. Hier wordt er dus vanuit gegaan dat leklengten bij alledaagse rivierwaterstanden ook gebruikt kunnen worden bij maatgevende rivierwaterstanden en dat hoeft logischerwijs niet per se waar te zijn.

Dit zou aanvullende informatie kunnen opleveren die de betrouwbaarheid van de tot nu toe gehanteerde werkwijze en de nauwkeurigheid van de bijbehorende resultaten kan duiden.

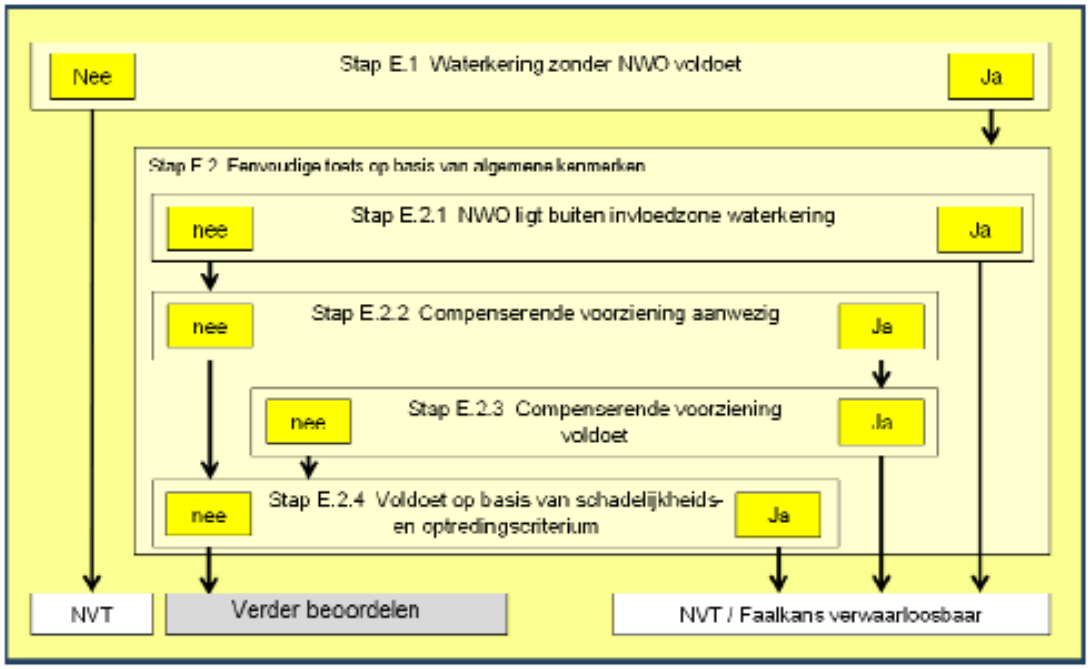
10 NWO's

In dit hoofdstuk is de beoordeling van de NWO's binnen dijktraject Salmsteke conform de beoordelingsregels uit het WBI2017 gegeven.

SYS-1042 luidt: : 'Bestaande en nieuwe NWO's dienen te voldoen aan de regels conform WBI2017 [15] op het niveau van de eenvoudige beoordeling'. En komt voort uit de Basisspecificatie Dijk [26].

10.1 Aanpak

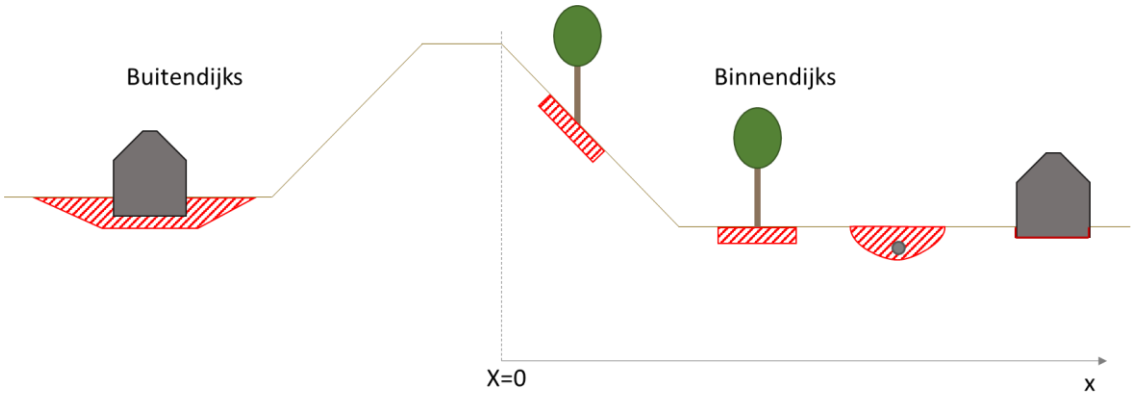
Voor de toetsing is de eenvoudige toetsing van het WBI 2017 [15] gevolgd. De algemene aanpak staat weergegeven in Figuur 10-1. Het antwoord op stap E.1 is 'Ja' aangezien er een ontwerp conform de vigerende normen voor de dijk wordt gemaakt. Daarom is er voor elk NWO begonnen met stap E.2.1.



Figuur 10-1: Schema algemene aanpak eenvoudige toets voor niet waterkerende objecten.

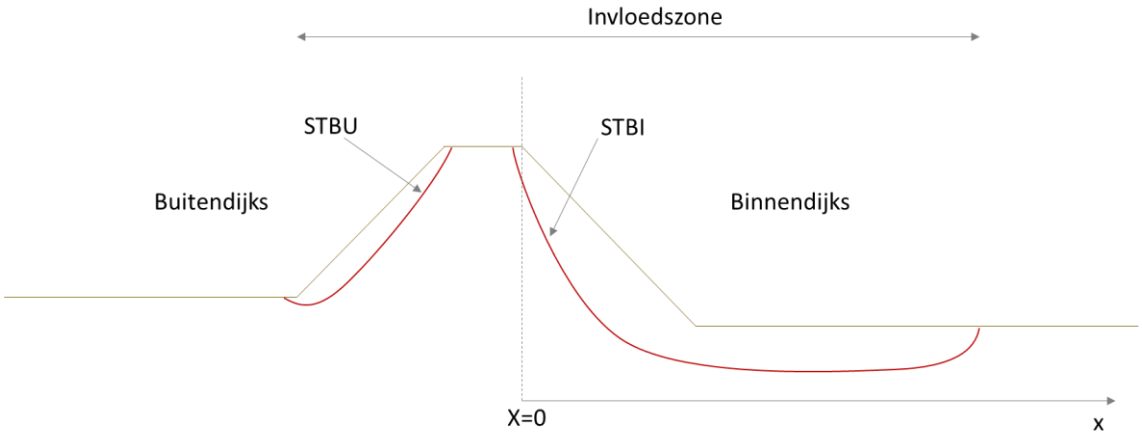
10.2 Opstellen invloedszone

De invloedszone wordt gedefinieerd als de zone waarbinnen de invloed van een bepaald faalmechanisme aanwezig is. Indien het verstoringsprofiel van de NWO zich buiten de invloedszone bevindt is de faalkans ten gevolge van de NWO verwaarloosbaar. Dit verstoringsprofiel wordt gedefinieerd als de 2-dimensionale begrenzing in het dwarsprofiel van de verstoringszone welke veroorzaakt wordt door de aanwezigheid van of een calamiteit aan een NWO (zie Figuur 10-2).



Figuur 10-2: Voorbeelden van verstoringsprofielen van verschillende NWO's

Het minimale profiel dat noodzakelijk is om voor alle directe faalmechanismen juist aan de norm te voldoen wordt gedefinieerd als het beoordelingsprofiel, het zijn de buitencontouren van alle invloedszones van de faalmechanismen samen. Bij Salmsteke worden de begrenzingen van het verstoringsprofiel bepaald door de invloedszones van stabiliteit binnenwaarts (STBI) en stabiliteit buitenwaarts (STBU), zie Figuur 10-3. Vanwege de verticale maatregel voor piping (STPH) die in de dijk zal worden aangebracht, zijn de afmetingen van de invloedszone aan de binnenzijde beperkt en niet maatgevend. Aan de buitenzijde wordt het gebied tot de intredelijn voor piping als niet relevant beschouwd voor de maatgevende invloedszone omdat in het westelijke deel (dp 95-107,5) een verticale innovatieve maatregel wordt toegepast waardoor het kwelweglengtetekort geen rol speelt en omdat in het oostelijke deel de beslisboom piping (oostgrens-veerhuis en dp 91-95) of een maatwerkoplossing (veerhuis) wordt toegepast, waardoor het kwelweglengtetekort geen rol speelt. In geval van heaveschermen is de impact van toename op eventueel kwelweglengtetekort beperkt en worden aan de hand van te hanteren toleranties op het ontwerp van een dergelijk scherm niet als problematisch beschouwd. In dit geval zijn de invloedzones van STBI en STBU gelijk aan het beoordelingsprofiel.



Figuur 10-3: De invloedszone wordt begrensd door de glijcirkels van STBI en STBU

Tabel 21 presenteert de begrenzing van de invloedszone/beoordelingsprofiel per dijkvak. Tussen dijkpaal 90 en 91 wordt de stabiliteit binnenwaarts gewaarborgd door een maatwerkoplossing in

de vorm van een kistdam en damwand. Hierdoor is de binnendijkse begrenzing van de invloedszone hier niet van toepassing.

Tabel 21: Invloedszone binnen- en buitendijks per dijkpaal

Dijkpaal	Begrenzing invloedszone buitendijks* [m]	Begrenzing invloedszone binnendijks* [m]
Oostgrens-90	-20,0	39,6
90-91	-20,0	Nvt
91-95	-20,0	71,5
95-97	-22,0	37,3
97-107,5	-22,0	52,3
107-westgrens	-22,8	45,8

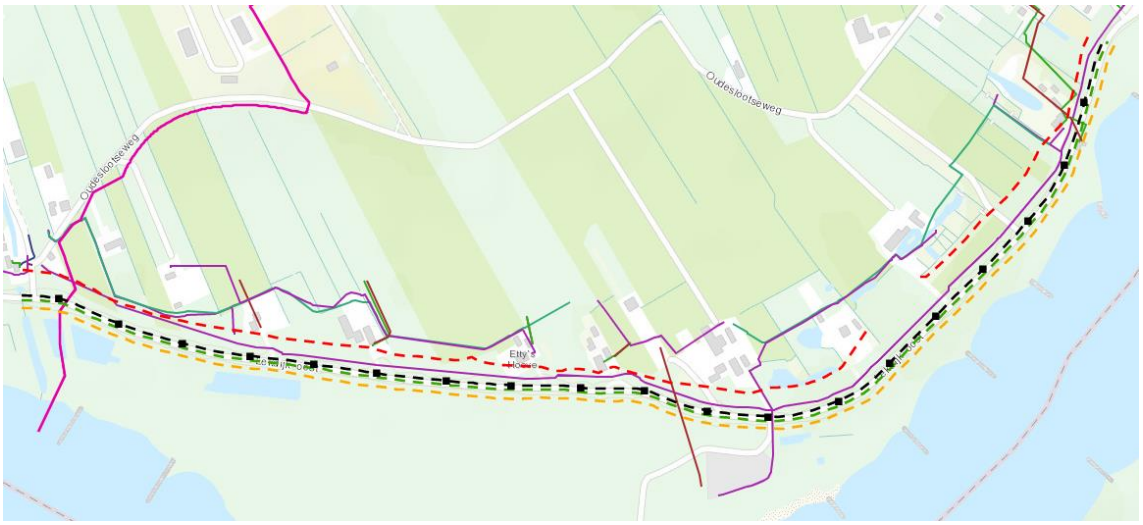
**Afstand tot binnenkruinlijn*

10.3 Inventarisatie NWO's

In Figuur 10-4 en Figuur 10-5 zijn respectievelijk de bomen en de kabels en leidingen weergegeven welke uit de online GIS-viewer bekend zijn. In deze figuren zijn ook de gebouwen in het gebied zichtbaar.



Figuur 10-4: Aanwezige bomen in dijktraject Salmsteke



Figuur 10-5: Aanwezige kabels en leidingen in dijktraject Salmsteke

10.4 Toetsing

In principe is het toetsproces voor de eenvoudige toetsing van NWO's conform het WBI 2017 [15] gevolgd. Echter, er is afgeweken van de volgorde waarin deze toetsing beschreven staat wanneer dit efficiënter is. Niet-relevante stappen zoals bijvoorbeeld E.2.2 en E.2.3 (Compenserende voorzieningen aanwezig en beoordeling) zijn overgeslagen.

10.4.1 Gebouwen (NWObe)

Stap E.2.1 betreft de ligging van het verstoringsprofiel binnen de invloedszone van de waterkering. In Tabel 22 staan de gebouwen langs de dijk welke zich (deels) in de invloedszone bevinden. De gebouwen die zich verder van de binnenkruinlijn bevinden dan de begrenzing van de invloedszone worden goedgekeurd.

Stap E.2.4.2 betreft de controle op bebouwingsoppervlak. Bij een bebouwingsoppervlak van 15 m^2 of minder is de bijdrage van het toetsspoor NWObe aan de overstromingskans van de waterkering verwaarloosbaar.

Stap E.2.4.3 betreft de ligging van de bebouwing buiten de 4*H-zone. Hierbij wordt getoetst of de bebouwing dichter bij de binnen-/ buitenteen ligt dan 4 maal het verschil tussen de hoogte van de kruin en de hoogte van het achterland. Wanneer het gebouw binnen deze zone ligt dan kan op basis van de eenvoudige toets geen oordeel worden geveld. Uit Tabel 22 volgt dat de gebouwen zich allemaal binnen de 4*H-zone bevinden en dat er dus op basis van de eenvoudige toets geen oordeel geveld kan worden.

Stap E.2.4.4 betreft de veiligheid tegen opbarsten. Bij een opbarstveiligheid binnendijks groter dan of gelijk aan 1,2 kan opdrijven worden uitgesloten en is de bijdrage van het toetsspoor bebouwing (NWObe) aan de overstromingskans van de waterkering verwaarloosbaar, ongeacht de locatie van het NWO binnen de 4·H-zone. Bij een opbarstveiligheid kleiner dan 1,2 kan op basis van de eenvoudige toets geen oordeel worden geveld. De berekende opbarstfactor is in

alle gevallen lager dan 1,2. Hierdoor kunnen de gebouwen niet worden goedgekeurd in de eenvoudige toets.

Tabel 22: Overzicht gebouwen en beoordeling volgens stap E.2

			Stap E.2.1		Stap E.2.4.2	Stap E.2.4.3		Stap E.2.4.4.	
Dijkvak	**Dijkpaal**	**Adres**	Afstand tot binnenkruinlijn [m]	Begrenzing invloedszone* [m]	Oppervlak <15 m2	Afstand tot binnen-/buitenteen	4*H	Opbarstveiligheid >1,2	**Oordeel**
1	89,5	Begraafplaats	33,5	39,6	Ja				Voldoet
2	90,5	Lekdijk Oost 8	20,0	N.v.t.					Voldoet
2	90,5	Lekdijk Oost 9	-7,5	N.v.t.					Voldoet
2	93	Lekdijk Oost 6a	113,0	71,5					Voldoet
3	95	Lekdijk Oost 6	67,0	37,3					Voldoet
3	97,5	Lekdijk Oost 5	56,5	52,3					Voldoet
3	98	Lekdijk Oost 5a	55,0	52,3					Voldoet
3	99,5	Lekdijk Oost 4	24,0	52,3	Nee	0	17,7	Nee	Geen oordeel
3	99,5	Lekdijk Oost 4a	114,0	52,3					Voldoet
4	101	Lekdijk Oost 3	33,0	52,3	Nee	3,5	17,9	Nee	Geen oordeel
6	103	Lekdijk Oost 2	41,0	52,3	Nee	5,0	17,1	Nee	Geen oordeel
6	105	Lekdijk Oost 1	32,0	52,3	Nee	0	18,8	Nee	Geen oordeel
6	106,5	Oudeslootseweg 2a	82,5	52,3					Voldoet
7	107,5	Oudeslootseweg 2	92,5	52,3					Voldoet
7	108	Pomphuis Effluentleiding	0	45,8	Ja				Voldoet
7	108,5	Oudeslootseweg 2b	46,0	46,0					Voldoet

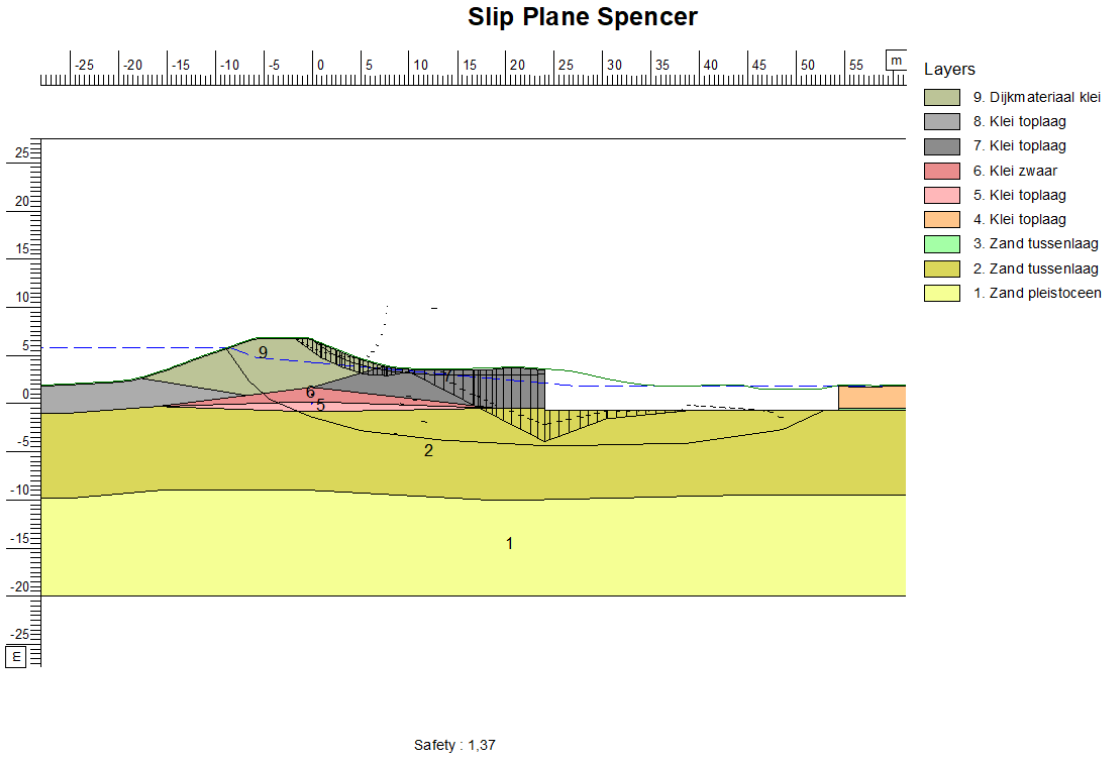
**Afstand tot binnenkruinlijn*

Er zijn vier gebouwen die nog niet voldoen op basis van de eenvoudige beoordeling.

Aanscherping

Aangezien piping door de aanwezigheid van de verticale innovatieve maatregel niet meer kan optreden op de locaties van de afgekeurde gebouwen is er een conservatieve stabiliteitssom gemaakt om aan te tonen dat de aanwezigheid van een gebouw geen probleem vormt voor de

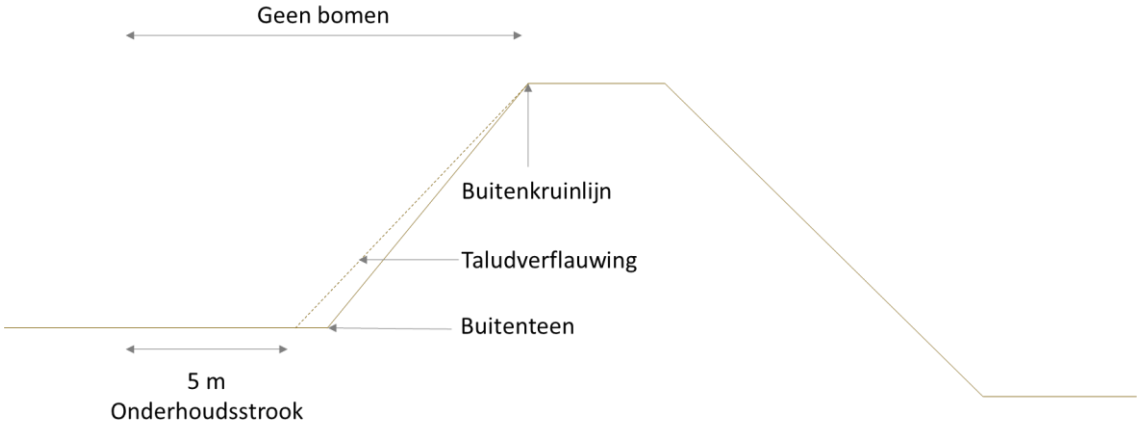
stabiliteit binnenwaarts (zie Figuur 10-6). Op basis van deze berekening kan er geconcludeerd worden dat alle gebouwen voldoen. De berekende stabiliteitsfactor is ook bij deze conservatieve schematisatie groter dan de vereiste stabiliteitsfactor.



Figuur 10-6: Conservatieve stabiliteitsberekening voor stabiliteit binnenwaarts bij aanwezigheid van een ontgrondingskuil ten gevolge van een gebouw.

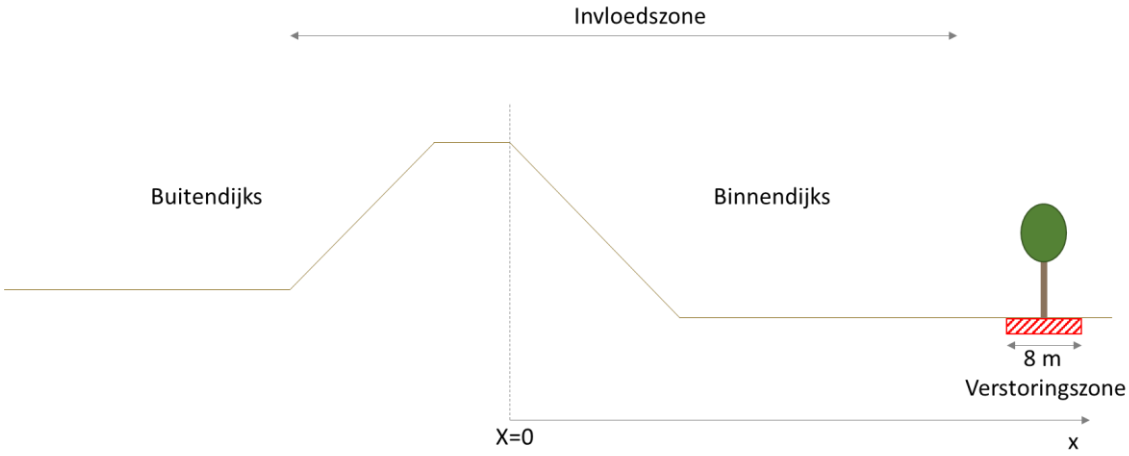
10.4.2 Bomen (NWObo)

Bij de eenvoudige toetsing van bomen worden bomen welke zich tussen de buitenkruinlijn en een afstand van 5 meter van de buitenteen bevinden niet getoetst aangezien deze bomen conflicteren met de taludverflauwing en de aanwezigheid van een 5 meter brede onderhoudsstrook (zie Figuur 10-7) en daarom verwijderd zullen worden.



Figuur 10-7: Op de onderhoudsstrook en op het buitentalud zijn bomen ongewenst

Stap E.2.1 betreft de ligging van het verstoringsprofiel binnen de invloedszone van de waterkering. De verstoringszone wordt begrensd door een horizontale afstand van 4 m tot het hart van de begroeiing (zie Figuur 10-8).
De verstoringszone van een groot aantal bomen bevindt zich in de invloedszone van de waterkering. In de volgende stappen zijn meer checks uitgevoerd om deze bomen verder te toetsen. De bomen welke hierna nog steeds het oordeel 'verder beoordelen' hebben, staan in Tabel 24.



Figuur 10-8: Verstoringszone van een boom

Tabel 23: Afstand waarbinnen de bomen verder getoetst dienen te worden. Deze afstanden corresponderen met Tabel 21 plus of min 4 meter ten gevolge van de verstoringszone.

Dijkpaal	Maximale afstand tot binnenkruinlijn voor buitendijkse bomen	Maximale afstand tot buitenkruinlijn voor binnendijkse bomen
Oostgrens-91	-24,0 m	n.v.t.
91-95	-24,0m	75,5 m
95-97	-26,0m	41,3 m
97-107,5	-26,0 m	56,3 m
107-westgrens	-26,8 m	49,8 m

Stap E.2.4.1: betreft de controle op de afmetingen van de begroeiing. Begroeiing met een hoogte gelijk aan of minder dan 5 m of en stamdiameter gelijk aan of minder dan 0,15 m heeft geen noemenswaardige nadelige invloed op de veiligheid van de waterkering. Voor een groot aantal bomen is de hoogte bij de inventarisatie vastgesteld op <6 m. Op basis van Google Streetview kan worden vastgesteld dat de hoogte van een groot aantal van deze bomen minder dan 5 m is waardoor deze goedgekeurd kunnen worden.

Stap E.2.4.2 betreft de check of de locatie van de boom invloed heeft op de sterkte van de waterkering. De begroeiing heeft geen noemenswaardige invloed op de sterkte van de waterkering als aan een van de volgende voorwaarden wordt voldaan:

1. De begroeiing staat op een stabiliteitsberm waarbij sprake is van een solitaire boom of een bomenrij (in de lengterichting van de dijk), die korter is dan 20 meter en waarbij de tussenruimte tussen de rijen in langsrichting meer dan 40 m bedraagt.
2. De begroeiing staat op een pipingberm met een overhoogte van 1,0 m.
3. De begroeiing staat op het binnentalud waarbij sprake is van een solitaire boom en een overslagdebiet q ≤ 0,1 l/s/m

De bomen op de aanwezige stabiliteitsbermen zijn niet solitair en de bomenrijen zijn oftewel langer dan 20 meter oftewel de afstand tussen de rijen in langsrichting is minder dan 40 m.
Er zijn geen pipingbermen aanwezig.
Het overslagdebiet waar de waterkering op ontworpen is, is groter dan 0,1 l/s/m.
Hierdoor kunnen op basis van deze stap geen bomen goedgekeurd worden.

Stap E.2.4.5 betreft het snoeiregime. Als er sprake is van een cultuurlijke kroonvorm en het snoeiregime behorend bij de kroonvorm wordt nageleefd (beheer), is de bijdrage van het toetsspoor bomen (NWObo) aan de overstromingskans van de waterkering verwaarloosbaar.
In Figuur 10-4 zijn de niet-vrijuitgroeiende bomen weergegeven in de kleur rood. Deze bomen kunnen worden goedgekeurd in deze stap. Hieronder vallen ook alle bomen langs de opritten.

Stap E.2.4.6 betreft de check of het verstoringsprofiel zich buiten het beoordelingsprofiel bevindt. Bij bomen is de diepte en diameter van de ontgrondingskuil afhankelijk van de diameter van de boom (zie Figuur 10-9). Aangezien het beoordelingsprofiel gelijk is aan het huidige profiel doorsnijden de verstoringsprofielen van alle bomen welke zich binnen de invloedszone bevinden het beoordelingsprofiel. Hierdoor kunnen in deze stap geen bomen worden goedgekeurd.

Parameters	Omvang wortelkluit *d* [m] bij stamdiameter [cm]			
	15 – 40 cm	41 – 80 cm	81 – 120 cm	>120 cm
GRW > mv – 0,5 m				
Kluit diameter [m]	3,6	6,5	7,7	8,5
Kluit diepte (kruin, binnentalud en achterland) [m]	0,5	0,5	0,5	0,5
Kluit diepte (voorland en buitentalud) [m]	2 maal de stamdiameter			
GRW < mv – 0,5 m	2,8	4,5	5,0	6,0
Kluit diameter [m]	2,8	5,6	7,2	6*stam diameter
Kluit diepte (kruin, binnentalud en achterland)[m]	0,8	1,0	1,2	1,4
Kluit diepte (voorland en buitentalud) [m]	2 maal de stamdiameter			

Figuur 10-9: Ontgrondingskuil bij windworp als functie van de grondwaterstand en stamdiameter, conform WBI 2017 [15]

Tabel 24: Aantal bomen per dijkvak met oordeel verder beoordelen

Dijkvak	Boomnummer(s)	Aantal

6	39-40	2
3b	67-68	2
3b	91	1
3b	95-108	14
		Totaal: 19



Figuur 10-10: Locaties van de bomen die niet goedgekeurd zijn in de eenvoudige toets.

Aanscherping: De overgebleven bomen kunnen niet worden goedgekeurd op basis van de eenvoudige beoordeling conform WBI2017. Op basis van expert judgement kunnen de bomen toch goedgekeurd worden volgens de volgende drie redeneringen:

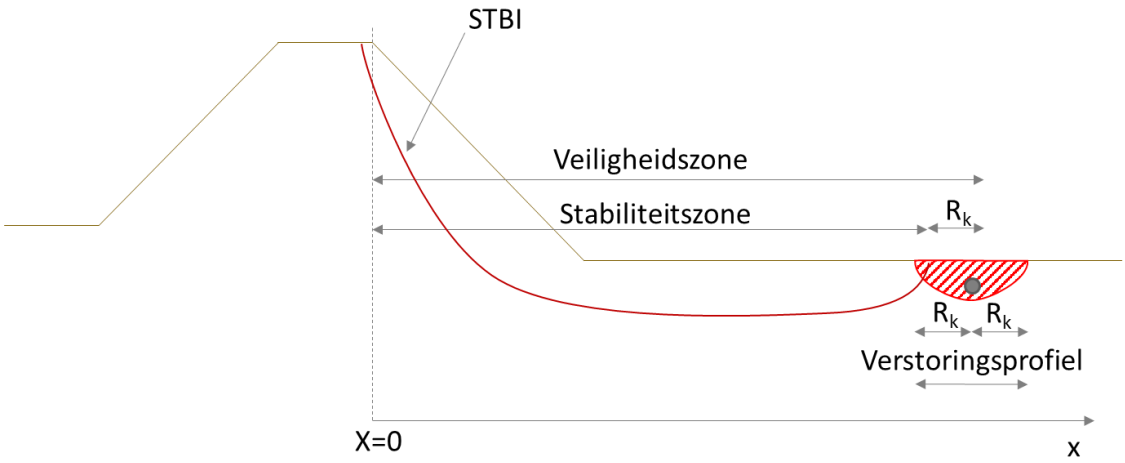
- De overgebleven bomen bevinden zich tussen de 33 en de 47 m afstand van de buitenkruinlijn. Bij de inventarisatie van risicovolle bomen in de toetsing van regionale waterkeringen worden bomen die zich op een afstand groter dan “3 meter + 2 maal kerende hoogte” van de buitenkruinlijn bevinden niet aangemerkt als risicovolle bomen. De kerende hoogte van de dijk bij Salmsteke is ca. 6 meter waardoor bomen die zich verder dan 3+2*6 = 15 meter van de buitenkruinlijn bevinden goedgekeurd zouden kunnen worden volgens de toetsingsmethode van regionale keringen. Deze methode is niet van toepassing op de dijk bij Salmsteke, maar aangezien de bomen zich minimaal 2 keer zo ver van de buitenkruinlijn bevinden als de berekende 15 meter worden de bomen toch goedgekeurd.
- Alle bomen staan aan de binnendijkse zijde van de VZG-lijn en in een deel waar (met ruime marge) geen STBI-opgave is. Op basis van deze gegevens worden de bomen toch goedgekeurd.
- De overgebleven bomen bevinden zich op een afstand groter dan 15 m van de binnenteenlijn. Wanneer één van deze bomen omwaait ontstaat er een ontgrondingskuil in het weerstand biedende deel van het grondlichaam. Aangezien de boom en bijbehorende kluit niet verdwijnen (alle niet-goedgekeurde bomen bevinden zich op

horizontaal terrein en zullen dus blijven liggen op de plaats waar ze omwaaien) is het niet aannemelijk dat de stabiliteit binnenwaarts significant beïnvloed wordt door het omwaaien van een boom.

10.4.3 Kabels en leidingen (NWOkl)

Bij de toetsing van kabels en leidingen wordt de invloed van kabels op de veiligheid van waterkeringen verwaarloosbaar geacht.

Stap E.2.1 betreft de ligging van het verstoringsprofiel binnen de stabiliteitszone van de waterkering. Met de stabiliteitszone wordt bedoeld de terreinstrook naast het waterstaatswerk die wordt bepaald door het faalmechanisme macro-instabiliteit van het waterstaatswerk. In het geval van overlap tussen het verstoringsprofiel en de stabiliteitszone dient de leiding verder getoetst te worden (zie Figuur 10-11). Vanwege de zelfstandig waterkerende constructie welke gerealiseerd zal worden tussen de dijkpaal 90 en 91 kunnen de niet-kruisende leidingen in dit deel goedgekeurd worden.



Figuur 10-11: Visualisatie van de relatie tussen het verstoringsprofiel, de stabiliteitszone en de veiligheidszone

De straal van het verstoringsprofiel is afhankelijk van het type leiding en het type verstoring. De volgende drie type verstoringszones worden genoemd in NEN 3651:2012:

1. Erosiezone; waarbij door het uitstromende medium een krater rond het lek wordt geërodeerd;
2. Explosiezone; waarbij door een exploderende (gas)leiding een krater ontstaat met daaromheen een plastische zone die als explosiezone wordt aangemerkt. Ook als er geen krater ontstaat, is er sprake van een plastische zone;
3. Verwekingszone; waarbij door een explosie van een (gas)leiding de opgewekte schokgolven aanleiding geven tot gronddeformaties en korrelherschikkingen; door overspannen poriënwater kan verlies aan draagkracht van zandgrond (grondverweking) ontstaan.

Hierbij is de volgende opmerking geplaatst: *In zandgrond kan de maatgevende verstoringszone worden veroorzaakt door grondverweking (verwekingszone) door een exploderende (gas)leiding. In klei en veen is de explosiezone maatgevend.*

Voor de beoordeling conform WBI2017 zijn onvoldoende gegevens beschikbaar. Deze gegevens zijn wel beschikbaar bij HDSR en HDSR beschikt over een specialist op het gebied van kabels en leidingen die verantwoordelijk is voor dit raakvlak. In de ontwerpsessies is uitgebreid aandacht geweest voor het raakvlak met de kabels en leidingen. Hieruit volgde dat er geen grote risico's zijn maar dat er wel (tijdelijke) verleggingen van verschillende kabels en leidingen nodig zijn. De functie van de kabels en leidingen in dit dijktraject zal behouden kunnen worden. De onderbouwing hiervan conform het WBI2017 valt buiten de scope van dit rapport vanwege het gebrek aan benodigde gegevens. De specialist van HDSR zal dit verder uitwerken.
Op basis van expert judgement (aangeleverd in de ontwerpsessies) is geconcludeerd dat alle kabels en leidingen kunnen worden goedgekeurd.

Tabel 25: Leidingen in het traject met oordeel op basis van de beschikbare gegevens.

Dijkpaal	Leiding -ID	Type	Afstand tot binnenkruinlijn	Materiaal	Diameter	Oordeel
90-91*	4.349.800,00	Gas (lage druk)	15,8 m	PE	0,40 m	V
90-91*	4.425.016,00	Gas (lage druk)	19,2 m	PE	0,40 m	V
90-91*	4.425.004,00	Gas (lage druk)	Kruisend	PE	0,32 m	
90-91*	4.970.978,00	Riool persleiding	Kruisend			
90-91*	3.937.938,00	Water distributie	31,4 m	PE	0,50 m	V
97-107,5	4.971.074,00	Riool persleiding	Kruisend			
97-107,5	4.425.598,00	Gas (lage druk)	40,1 m	PE	0,32 m	
97-107,5	4.971.056,00	Riool persleiding	48,0 m			
97-107,5	4.971.104,00	Riool persleiding	60,9 m			
97-107,5	4.425.592,00	Gas (lage druk)	60,9 m	PE	0,32 m	
97-107,5	5.786.209,00	Water distributie	52,2 m	PE	1,10 m	
97-107,5	4.425.586,00	Gas (lage druk)	40,0 m	PE	0,32 m	
97-107,5	4.971.128,00	Riool persleiding	43,2 m			
97-107,5	4.971.122,00	Riool persleiding	57,6 m			
97-107,5	4.971.116,00	Riool persleiding	64,1 m			
97-107,5	4.971.158,00	Riool persleiding	43,7 m			
97-107,5	5.786.209,00	Water distributie	44,0 m	PE	1,10 m	
107-westgrens	5.693.167,00	Riool persleiding**	Kruisend	PVC		V

** Vervallen vanwege zelfstandig waterkerende constructie welke gerealiseerd zal worden*
***Effluentleiding, drukklasse 7.5, goedgekeurd in een eerder onderzoek [17]*

11 Referenties

[1] Factsheet “Golfcondities bij ontwerpen en toetsen (GEKB en GEBU)”, Kennisplatform Risicobenadering, 27 februari 2018.
[2] Stappenplan schematiseringsfactor, Arcadis, C03011.000049, 11 juni 2010
[3] Handreiking Ontwerpen met overstromingskans, OI2014v4, Feb. 2017
[4] Schematiseringshandleiding hydraulische condities bij de dijkteen, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 1 december 2016.
[5] Nota Aanscherping Ontwerpopgave, WAB003344-R-005 v2a, 1 juni 2018
[6] Technisch rapport zeef 1 (incl. optimalisatie geotechnische berekeningen), Verkenningsfase Salmsteke – Sterke Lekdijk, WAB003344-R-032 v2, 23 oktober 2018
[7] Technisch rapport zeef 2 (incl. optimalisatie geotechnische berekeningen), Verkenningsfase Salmsteke – Sterke Lekdijk, WAB003344-R-034 v1, 29 maart 2019
[8] Erosie van een dijk na bezwijken van de steenzetting door golven, SBW reststerkte; analyse Deltagootproeven, Deltatres, referentienummer 1204200-008-HYE-0008, 18 mei 2012
[9] Reststerkte bij erosie van het buitentalud, Lievense-Fugro, rapportagenummer 17M3041-R-013-v04, 4 september 2019
[10] Prediction of the erosion velocity of a slope of clay due to wave attack, WTI-2017, Deltares, referentienummer 1209437-017-HYE-0003, januari 2015
[11] Nota Ontwerpuitgangspunten, Verkenningsfase Salmsteke – Sterke Lekdijk, WAB003344-R-002 v3, 4 juni 2018
[12] Schematiseringshandleiding Grasbekleding v3.0, WBI 2017, Rijkswaterstaat, 17 april 2018
[13] Addendum I bij de Leidraad Rivieren, t.b.v. het ontwerpen van rivierdijken, ENW, 12 oktober 2008
[14] Lievense | WSP, WAB010194-D-043-v0-Waterbezwaar Salmsteke, februari 2020
[15] Regeling veiligheid primaire waterkeringen 2017, Bijlage III Sterkte en veiligheid, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2017
[16] Technisch Rapport Waterspanningen bij dijken (DWW-2004-057), Meer M.T. van der, J. Niemeijer, W.J. Post, J. Heemstra, 2004
[17] WAB003344 Notitie Sterkteberekening Dijkkruising 2.0
[18] Detailtoetsing A-keringen van de Nederrijn en Lekdijk ten behoeve van het project Centraal Holland, Inpijn Blokpoel, 02P006468-RG-01, 23 oktober 2015
[19] Dijkversterking Centraal Holland: toetsing A-keringen, Analyse grond- en labonderzoek, Arcadis, 21 oktober 2015
[20] Aanvullend onderzoek Salmsteke, 02P011039-07, Inpijn Blokpoel, 2019
[21] Technisch Rapport Waterspanningen bij dijken, TAW, 2004
[22] POVM Rekentechnieken, POV Macrostabiliteit versie 1.1 concept, juli 2019
[23] Ontwerp- en beoordelingsrichtlijn Verticaal Zanddicht Geotextiel, Groene versie, POV Piping, 14 juni 2017
[24] Detailtoetsing A-keringen van de Neder-Rijn en Lekdijk; Eindrapportage ten behoeve van Dijkversterking Centraal Holland, Arcadis, 23 december 2015
[25] Veiligheidsanalyse Centraal Holland; Aanscherping toets resultaat noordelijke Lekdijken en voormalige C-keringen; Uitwerking onderzoeksplan, Dijkversterking Centraal Holland, 30 juni 2017

[26] Basisspecificatie primaire waterkeringen (BSPWK), Systeem- en klanteisen, Versie 1.0. DMnummer 1561757. Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden. 12 september 2019

Overzicht bijlage(n)

Overzicht bijlage(n)

Bijlage 1
Memo Optimalisatie Golfcondities Helpdesk Water

Bijlage 2
Resultaten Gevoeligheidsanalyse Afvoerverdeling

Bijlage 3
Dijkpaal 91-95: Optimalisatie schematiseringsfactor macrostabiliteit binnenwaarts

Bijlage 4
Uitwerking referentieontwerp Verticaal Zanddicht Geotextiel (VZG)

Bijlage 5
Analyse Reststerkte Buitentalud: Werkwijze

Bijlage 6
Analyse Reststerkte Buitentalud: Resultaten Oost & Westzijde

Bijlage 7
Analyse Reststerkte Buitentalud: Resultaten Optimalisatie

Bijlage 8
Memo Kleibuffer Adviesteam Dijkontwerp

Bijlage 9
Grondparameters

Bijlage 10
Uitwerking Plaxis

Bijlage 1

Memo Optimalisatie Golfcondities Helpdesk Water

Aan
Robert Slomp

Datum
5 december 2019

Aantal pagina's
178

Contactpersoon
Joana van Nieuwkoop

Doorkiesnummer
+31(0)88 335 8361

E-mail
Joana.vanNieuwkoop@deltares.nl

Onderwerp
Helpdesk watervraag 19 11 1228

---

1. Inleiding

In dit memo wordt Helpdesk Watervraag 19 11 1128 (d.d. 19-11-2019, Lievense) nader uitgezocht. In de vraag zijn twee uitvoerpunten bekeken voor de Lek (LE_1_15-1_dk_00135 en LE_1_15-1_dk_00142). Voor deze locaties zijn de hydraulisch randvoorwaarden met Hydra-NL bepaald voor de stabiliteit van bekledingen (grasmat golfklapzone) waarbij 2 berekeningen zijn uitgevoerd: met en zonder voorland. Voor het oostelijke uitvoerpunt LE_1_15-1_dk_00135 worden opmerkelijke verschillen gevonden in het illustratiepunt wanneer de berekeningen met en zonder voorland met elkaar worden vergeleken. Een groot verschil zit in de resulterende golfhoogte, deze is met voorland significant lager dan zonder voorland. Dit grote verschil kan niet door het effect van het voorland verklaard worden.

In een eerste beschouwing van het probleem (email Hans de Waal, d.d. 22-11-2019) wordt vermoed dat het probleem te verklaren is doordat de golfrichting in de berekening zonder voorland aflandig is. Dit komt omdat het beschouwde bekledingstype geen rekening houdt met de golfrichting, waardoor ook aflandige golven kunnen voorkomen. In de berekening met voorland wordt rekening gehouden met hoek van golfinval, waardoor geen aflandige golven kunnen vorkomen.

Om dit vermoeden te bevestigen, zijn een aantal berekeningen met Hydra-NL (versie 2.4.1) uitgevoerd voor locatie LE_1_15-1_dk_00135:

1 Berekening bekledingen grasmat golfklapzone met en zonder voorland volgens de berekeningsresultaten van Lievense. Dit is gedaan om de reproduceerbaarheid te controleren.
2 Berekening bekledingen grasmat golfklapzone met een diep voorland, zodat we zeker zijn dat golven niet op het voorland breken. Deze berekening is bedoeld om uit te sluiten dat het grote verschil in golfhoogte tussen berekeningen (1) te verklaren is door het effect van het voorland. Het voorland is op -5 m+NAP gelegd in plaats van 2 m+NAP, zoals in berekening (1).
3 Berekening bekledingen, coëfficiënten a en b identiek aan grasmat golklapzone. Coëfficiënt c is 1. Met en zonder voorland. Deze berekening is bedoeld om te bekijken of met het meenemen van de invloed van golfrichting een ander illustratiepunt wordt gevonden.

4 Berekeningen bekledingen, coëfficiënten a en b identiek aan grasmat golklapzone. Coëfficiënt c is 0,1. Met en zonder voorland. Deze berekening is bedoeld om te bekijken of met het meenemen van de invloed van golfrichting een ander illustratiepunt wordt gevonden.

2. Resultaten

2.1 Diep voorland

In Tabel 11.1 wordt aangetoond dat afname van de golfhoogte in berekening (1b) met voorland niet door de hoogte van het voorland komt. In berekening (2) ligt het voorland op -5 m+NAP en met een waterstand van 4.5 m+NAP, dus een diepte van 9.5 m, zouden golven van 1 meter niet op diepte moeten breken.

Aangezien de kering in berekening (1a) gesloten is, wordt het illustratiepunt gedomineerd door de wind. De golven in dit geval zijn dan ook relatief steil (~6.4%). In berekeningen (1b) en (2) is de kering open en zijn de windsnelheiden lager. De golfsteilheid is dan ook lager (~4,5%). We verwachten dan ook niet dat de golven gaan breken door de golfsteilheid in berekeningen (1b) en (2).

Run	r	zeews.	Q_{Rijn}	windsn.	H_{teen}	$H_{m0,teen}$	$T_{p,teen}$	golf inv	red fact	belast	ov. Freq
(1a) Zonder voorland	ZW	3.12	5550	36.6	4.50	1.17	3.43	90.2	1.00	2.67	43.0
(1b) voorland	ZZW	1.36	12085	23.2	4.50	0.77	3.28	67.7	1.00	1.70	84.6
(2) Diep voorland	ZZW	1.36	12083	23.2	4.50	0.75	3.28	64.4	1.00	1.65	84.5

Tabel 11.1 Resultaten Hydra-NL berekenen voor LE_1_15-1_dk_00135, 1/ 220000 jaar

2.2 Invloed hoek van golfinval

In Tabel 11.2 worden de berekeningen getoond, waarbij rekening gehouden is met de hoek van golfinval. In hoofdstuk 3 wordt uitgelegd hoe de reductie factor β wordt berekend, waarmee de hoek van golfinval in rekening wordt gebracht. De β hangt af van de grootte van c en de grootte van de hoek van golfinval. Voor een factor c=0.1 reduceert de belasting tot een hoek van golfinval van 80 graden maar weinig (factor 0.84 bij 80°). Voor een factor c=1 wordt de belasting bij een hoek van golfinval van 80 graden vermenigvuldigd met een factor 0.17. Berekeningen (4) lijken dan ook meer op de situatie als bij (1).

Dit is ook terug te zien in Tabel 11.2. Voor een factor c=0.1 voor zowel met als zonder voorland (4a en b) is de golfhoogte nagenoeg identiek aan de golfhoogte van (1b). Ook de illustratiepunten lijken erg op elkaar. De illustratiepunten van berekeningen (3a en b) voor een factor c=1 lijken ook redelijk op het illustratiepunt van (1b), alleen is de golfhoogte lager.

Hierbij geldt dat de kering alleen voor berekening (1a) gesloten is. In de andere gevallen is de kering open.

Hieruit kan geconcludeerd worden dat het dus wel goed gaat wanneer c groter dan 0 is.

Run	r	zeews.	Q_{Rijn}	windsn.	H_{teen}	$H_{m0,teen}$	$T_{p,teen}$	golf inv	red fact	belast	ov. Freq
(1a) Zonder voorland	ZW	3.12	5550	36.6	4.50	1.17	3.43	90.2	1.00	2.67	43.0
(3a)c=1, zonder voorland	ZZO	1.36	12719	17.0	4.50	0.49	2.64	22.7	0.92	0.87	31.4
(4a)c=0.1 zonder voorland	ZZW	1.36	12094	23.1	4.50	0.76	3.27	67.7	0.91	1.54	88.8
(1b) voorland	ZZW	1.36	12085	23.2	4.50	0.77	3.28	67.7	1.00	1.70	84.6
(3b)c=1 met voorland	ZZO	1.36	12719	17.2	4.50	0.49	2.65	22.3	0.93	0.87	29.6
(4b)c=0.1 met voorland	ZZW	1.36	12089	23.2	4.50	0.74	3.28	64.4	0.92	1.51	85.6

Tabel 11.2 Resultaten Hydra-NL berekenen voor LE_1_15-1_dk_00135, 1/ 220000 jaar

3. Hydra-NL

In Hydra-NL worden voor bekledingen sterk vereenvoudigde versies van de werkelijke faalmechanismen gebruikt om de meest relevante 'maatgevende' condities te bepalen. De algemene formule voor de belastingfunctie is:

$S = H_s^a * T_p^b * \gamma(\beta)$

Deze algemene formule voor S wordt voor elk type bekleding gebruikt, met verschillende parameters a en b afhankelijk van het type bekleding.

Er zijn twee varianten van de reductiefactor $\gamma(\beta)$ voor de hoek van golfinval β ten opzichte van de dijknormaal:

1) $\gamma(\beta) = \cos(\beta)^c$

2) $$\gamma(\beta) = \begin{cases} 1, & 0 \le |\beta| < \beta_{(1)} \\ \dfrac{|\beta| - \beta_{(2)}}{\beta_{(1)} - \beta_{(2)}}, & \beta_{(1)} \le |\beta| < \beta_{(2)} \\ 0, & |\beta| \ge \beta_{(2)} \end{cases}$$

Voor formule 1 betekent dit voor γ(β):

β (°) c (-)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
0.1	1.000	0.998	0.994	0.986	0.974	0.957	0.933	0.898	0.839	0.024	-	-
0.2	1.000	0.997	0.988	0.972	0.948	0.915	0.871	0.807	0.705	0.001	-	-
0.3	1.000	0.995	0.982	0.958	0.923	0.876	0.812	0.725	0.591	0.000	-	-
0.4	1.000	0.994	0.975	0.944	0.899	0.838	0.758	0.651	0.496	0.000	-	-
0.5	1.000	0.992	0.969	0.931	0.875	0.802	0.707	0.585	0.417	0.000	-	-
0.6	1.000	0.991	0.963	0.917	0.852	0.767	0.660	0.525	0.350	0.000	-	-
0.7	1.000	0.989	0.957	0.904	0.830	0.734	0.616	0.472	0.294	0.000	-	-
0.8	1.000	0.988	0.951	0.891	0.808	0.702	0.574	0.424	0.246	0.000	-	-
0.9	1.000	0.986	0.946	0.879	0.787	0.672	0.536	0.381	0.207	0.000	-	-
1	1.000	0.985	0.940	0.866	0.766	0.643	0.500	0.342	0.174	0.000	-0.174	-0.342

Tabel 11.3 Reductiefactor voor de hoek van golfinval volgens formule 1

Voor formule 2 betekent dit voor γ(β), waarbij β_1=80° en β_2=110°:

β (°)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
γ	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	0.33	0.00

Tabel 11.4 Reductiefactor voor de hoek van golfinval volgens formule 2

Voor formule 1 worden resultaten met een hoek van golfinval groter dan 90° en c=0 gewoon meegenomen met een grote factor ($\gamma(\beta)$=1). Dit blijkt in dit geval problemen te veroorzaken. Voor waarden van c >0 is dit waarschijnlijk geen probleem. In deze gevallen wordt voor een hoek van golfinval groter dan 90° een imaginair getal gevonden.

4. Conclusies en aanbevelingen

Conclusie

Het in de rekenresultaten geconstateerde onverwacht grote effect van een voorland voor de beschouwde locatie blijkt - zoals vermoed - niet het gevolg van een fysisch effect van het voorland (golfbreking op ondiep water), maar het gevolg van het geheel buiten beschouwing laten van de golfrichting als gerekend wordt zónder voorland (bij een bekledingstype waarvoor geldt c=0).
Omdat een significante bijdrage van aflandige golven aan de statistiek van de golfbelasting op bekledingen niet op veel locaties zal voorkomen, is de verwachting dat deze rekenmethode niet op veel plaatsen tot onrealistische resultaten zal leiden. Desalniettemin wordt aanbevolen de rekenmethode enigszins aan te passen:

Aanbeveling

Wij bevelen aan om formule 1) als volgt enigszins aan te passen zodat aflandige golven in geen enkel geval meer meetellen in de belasting op bekledingen:

3) $$\gamma(\beta) = \begin{cases} \left(\cos(\beta)\right)^c, & 0 \le |\beta| < 90 \\ 0, & |\beta| \ge 90 \end{cases}$$

Deze aanpassing wordt aanbevolen in zowel Hydra-NL als Hydra-Ring (rekenhart van Ringtoets en Riskeer).

Kopie aan
Hans de Waal

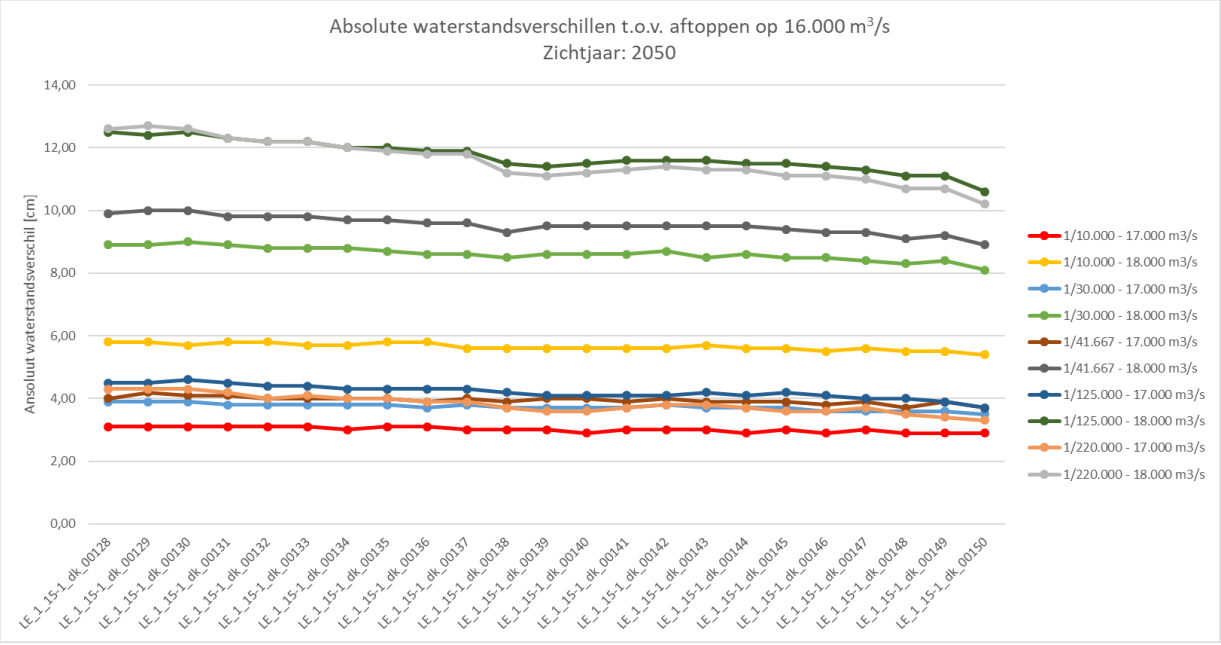
Bijlage 2

Resultaten Gevoeligheidsanalyse Afvoerverdeling

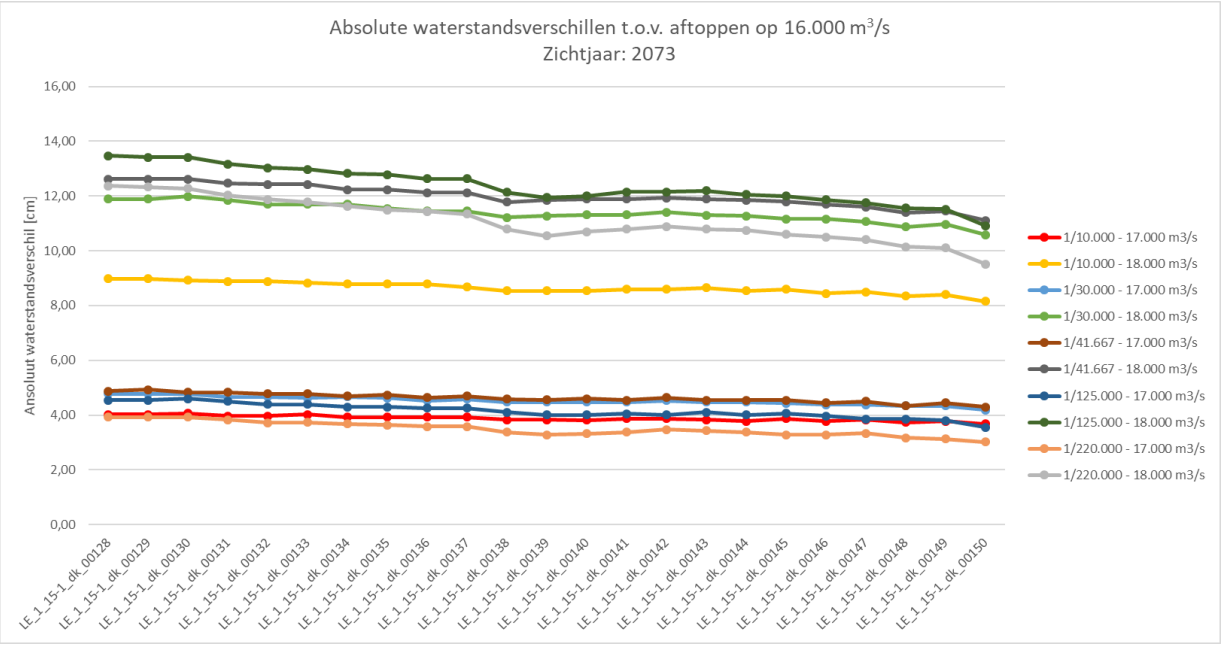
Waterstanden – alle frequenties

Figuur 11-1 t/m Figuur 11-4 laten de absolute waterstandsverschillen zien voor de scenario's waarin het afvoerdebiet wordt afgetopt bij 17.000 m3/s en 18.000 m3/s, ten opzichte van aftoppen bij 16.000 m3/s.

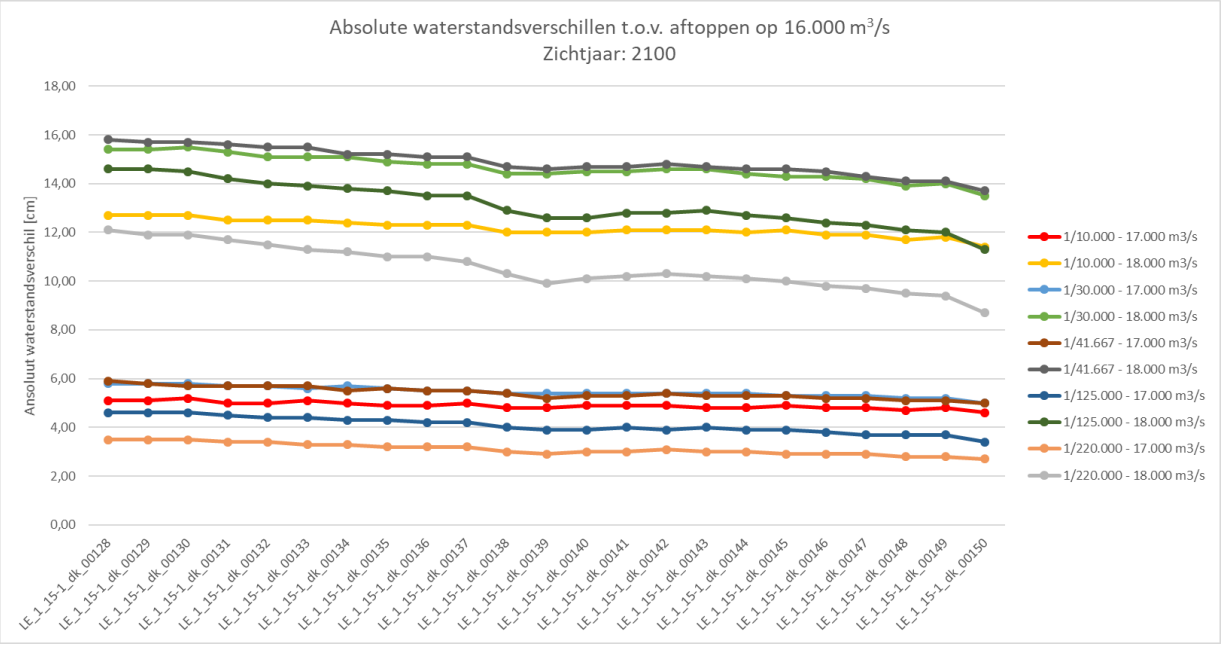
Vergelijking van de waterstandtoenames laat zien dat de toenames in het 18.000 m3/s aftopscenario circa een factor 2,2 tot 2,7 hoger zijn dan bij het 17.000 m3/s aftopscenario. Voor alle vier de zichtjaren ligt de globale waterstandstoename in de range 2,5 – 6,8 cm bij een aftopdebiet van 17.000 m3/s, terwijl deze range ca. 5,4 – 18,5 cm is bij een aftopdebiet van 18.000 m3/s.



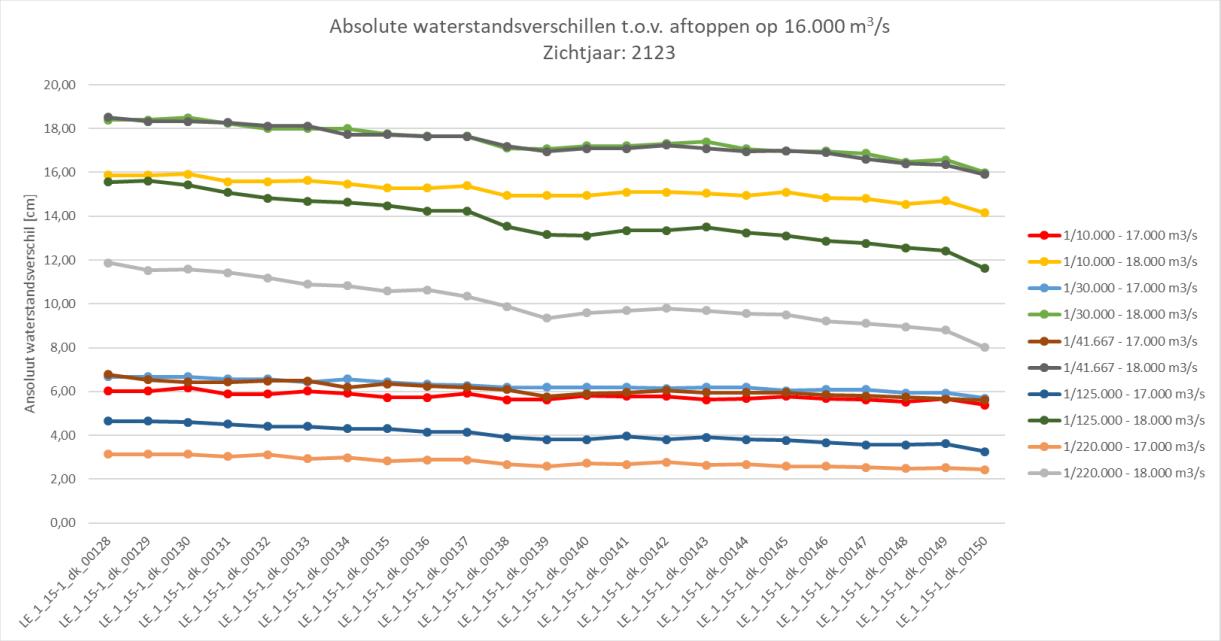
Figuur 11-1: Absolute waterstandsverschil bij aftoppen van het afvoerdebiet bij 17.000 m³/s en 18.000 m³/s t.o.v. aftoppen bij 16.000 m³/s voor alle onderzochte frequenties en zichtjaar 2050.



Figuur 11-2: Absolute waterstandsverschil bij aftoppen van het afvoerdebiet bij 17.000 m³/s en 18.000 m³/s t.o.v. aftoppen bij 16.000 m³/s voor alle onderzochte frequenties en zichtjaar 2073.



Figuur 11-3: Absolute waterstandsverschil bij aftoppen van het afvoerdebiet bij 17.000 m³/s en 18.000 m³/s t.o.v. aftoppen bij 16.000 m³/s voor alle onderzochte frequenties en zichtjaar 2100.

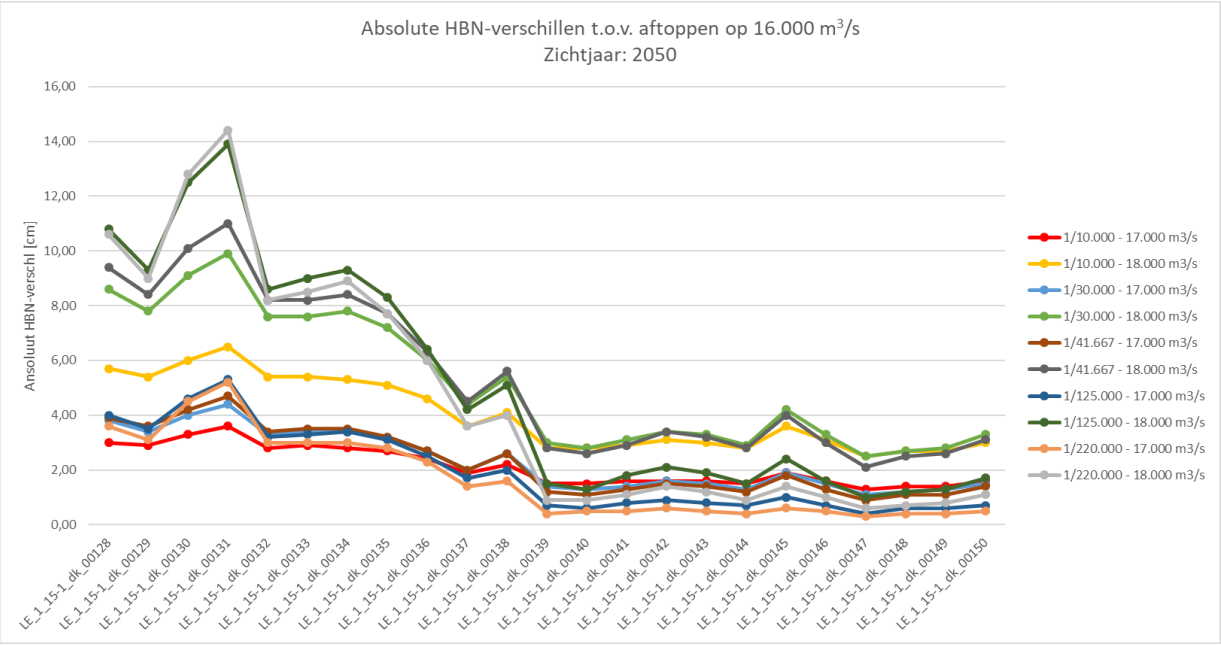


Figuur 11-4: Absolute waterstandsverschil bij aftoppen van het afvoerdebiet bij 17.000 m³/s en 18.000 m³/s t.o.v. aftoppen bij 16.000 m³/s voor alle onderzochte frequenties en zichtjaar 2123.

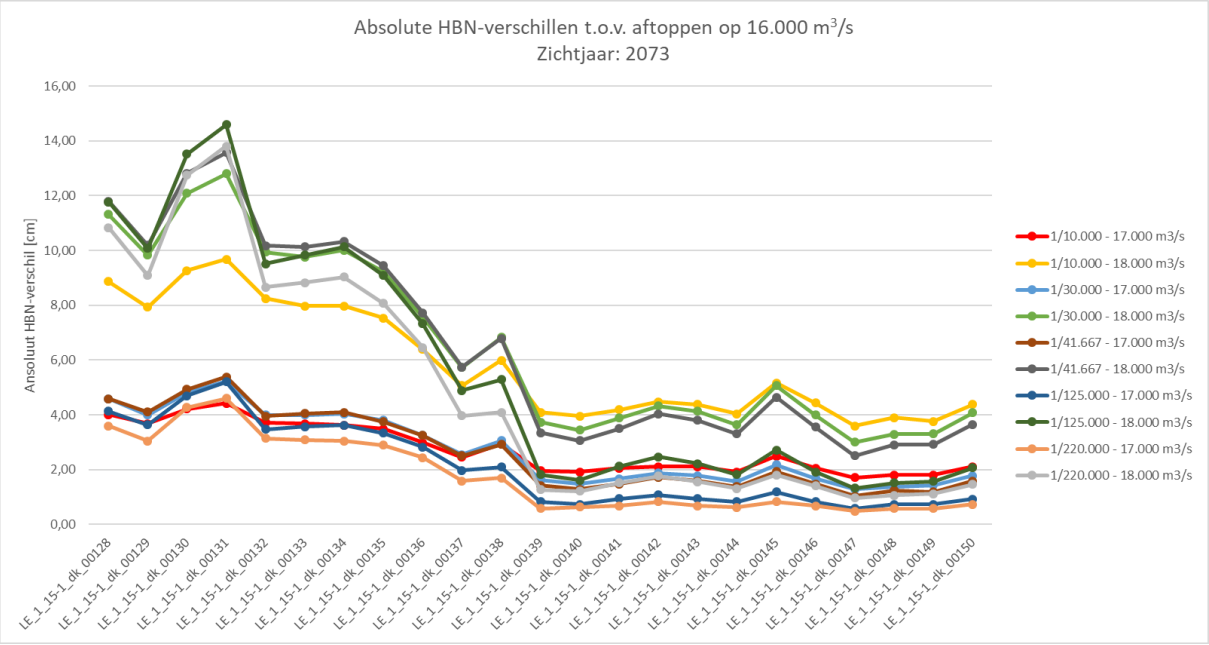
HBN – alle frequenties

Figuur 11-5 t/m Figuur 11-8 laten de absolute verschillen in HBN zien voor de scenario's waarin het afvoerdebiet wordt afgetopt bij 17.000 m3/s en 18.000 m3/s, ten opzichte van aftoppen bij 16.000 m3/s.

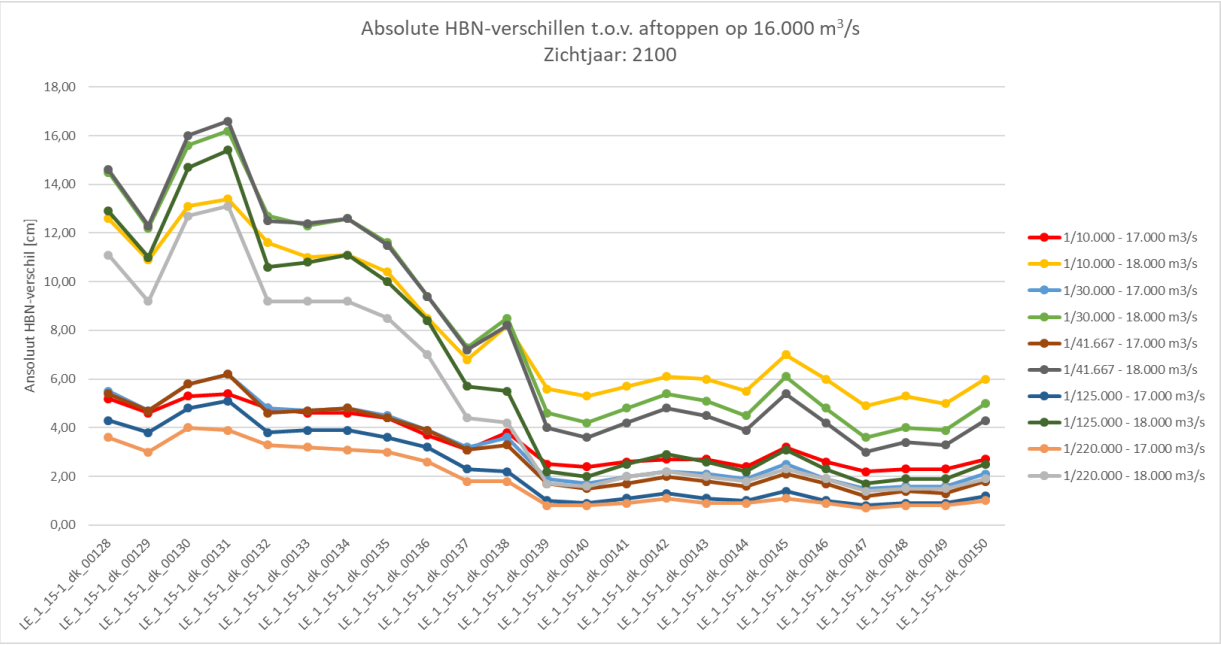
Voor alle vier de zichtjaren geldt dat de grootste verschillen in het bovenstrooms gedeelte t/m LE_1_15-1_dk_00138 optreden met maximale toenames van ca. 5,2 – 6,7 (17.000 m3/s) en ca. 14,4 – 19,2 (18.000 m3/s). De maximale toenames in het benedenstroomse gedeelte zijn lager: ca. 1,9 – 3,8 (17.000 m3/s) en ca. 4,2 – 8,6 (18.000 m3/s). Zoals genoemd in Hoofdstuk 3 is dit het resultaat van een afvoer-gedomineerd bovenstrooms gebied en een storm-gedomineerd benedenstroom gebied.



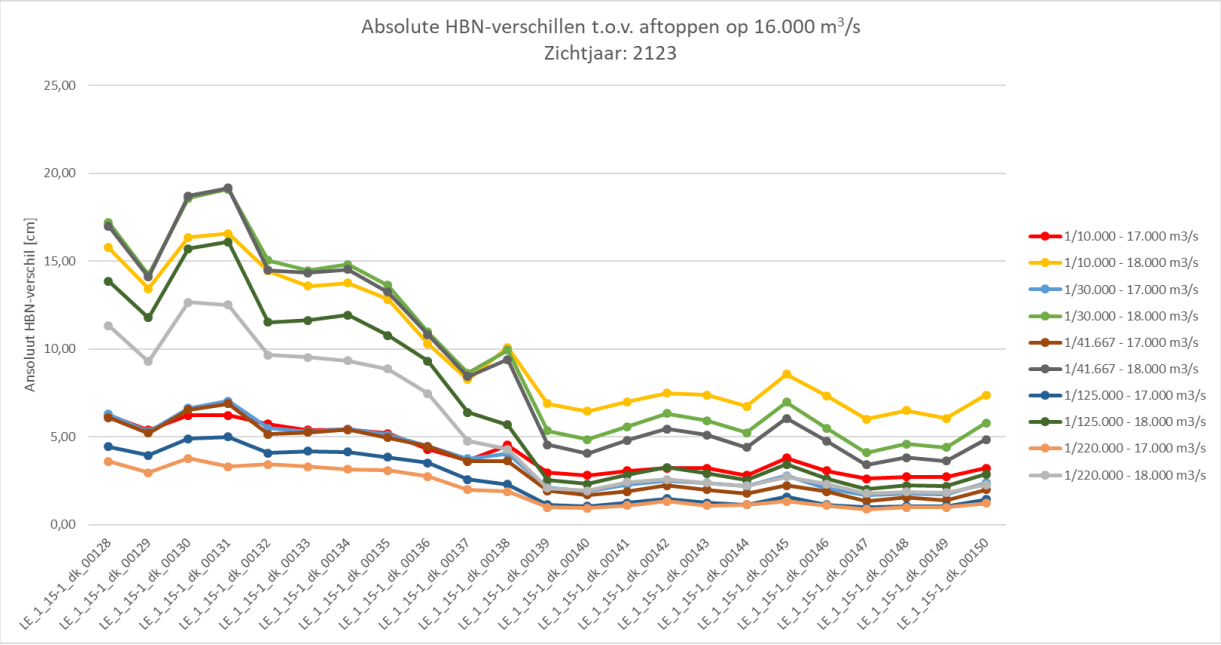
Figuur 11-5: Absolute HBN-verschillen bij aftoppen van het afvoerdebiet bij 17.000 m³/s en 18.000 m³/s t.o.v. aftoppen bij 16.000 m³/s voor alle onderzochte frequenties en zichtjaar 2050.



Figuur 11-6: Absolute HBN-verschillen bij aftoppen van het afvoerdebiet bij 17.000 m³/s en 18.000 m³/s t.o.v. aftoppen bij 16.000 m³/s voor alle onderzochte frequenties en zichtjaar 2073.



Figuur 11-7: Absolute HBN-verschillen bij aftoppen van het afvoerdebiet bij 17.000 m³/s en 18.000 m³/s t.o.v. aftoppen bij 16.000 m³/s voor alle onderzochte frequenties en zichtjaar 2100.

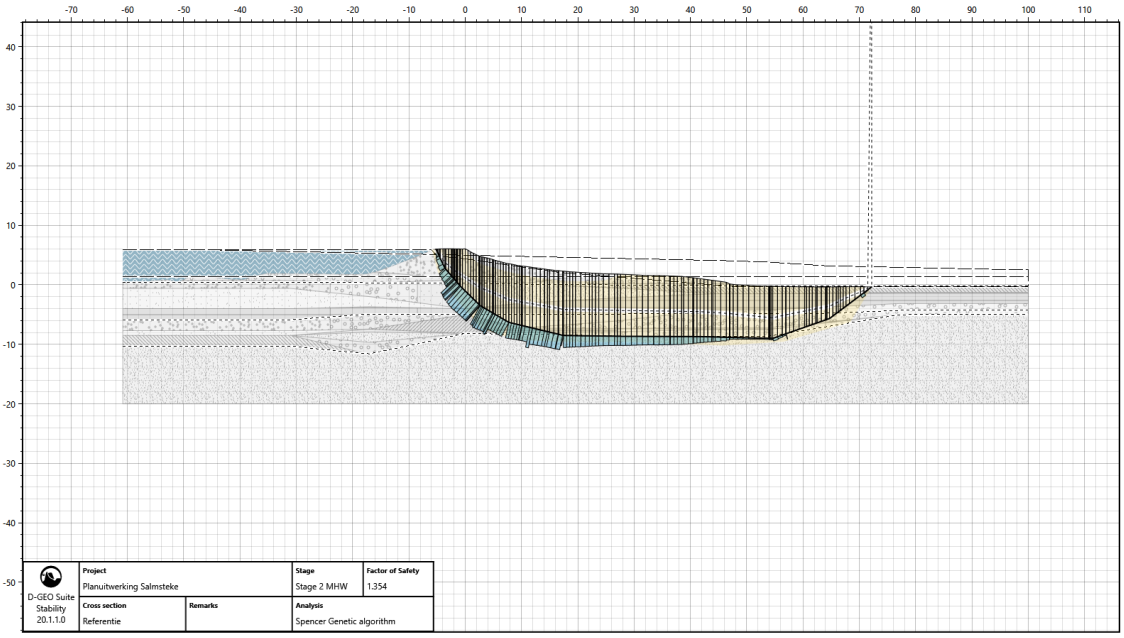


Figuur 11-8: Absolute HBN-verschillen bij aftoppen van het afvoerdebiet bij 17.000 m³/s en 18.000 m³/s t.o.v. aftoppen bij 16.000 m³/s voor alle onderzochte frequenties en zichtjaar 2123.

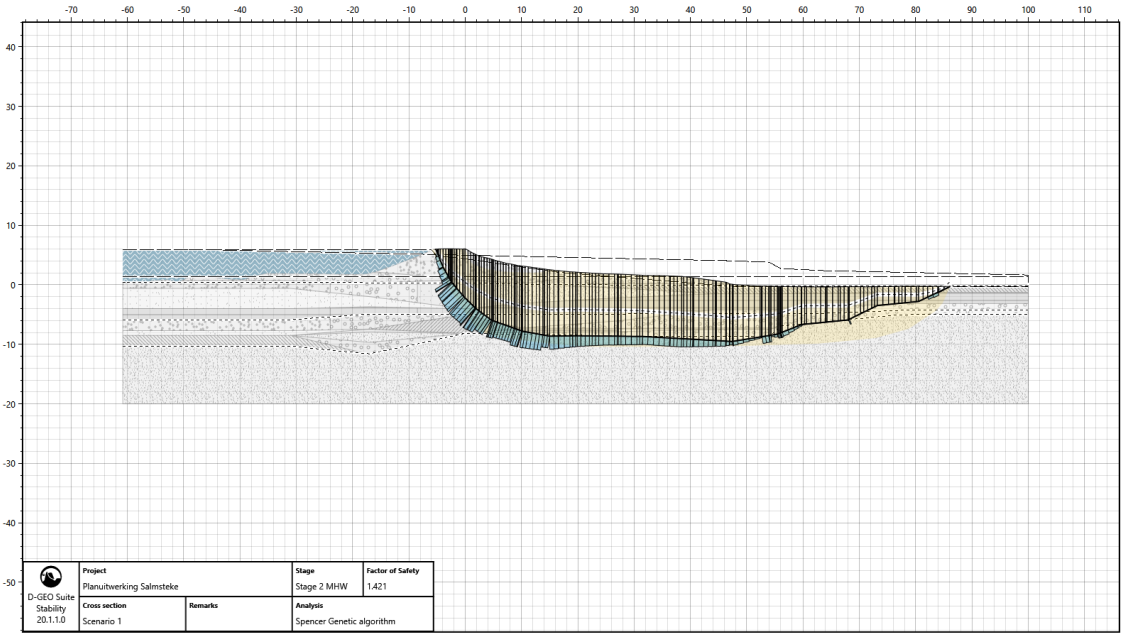
Bijlage 3

Dijkpaal 91-95: Optimalisatie schematiseringsfactor macrostabiliteit binnenwaarts

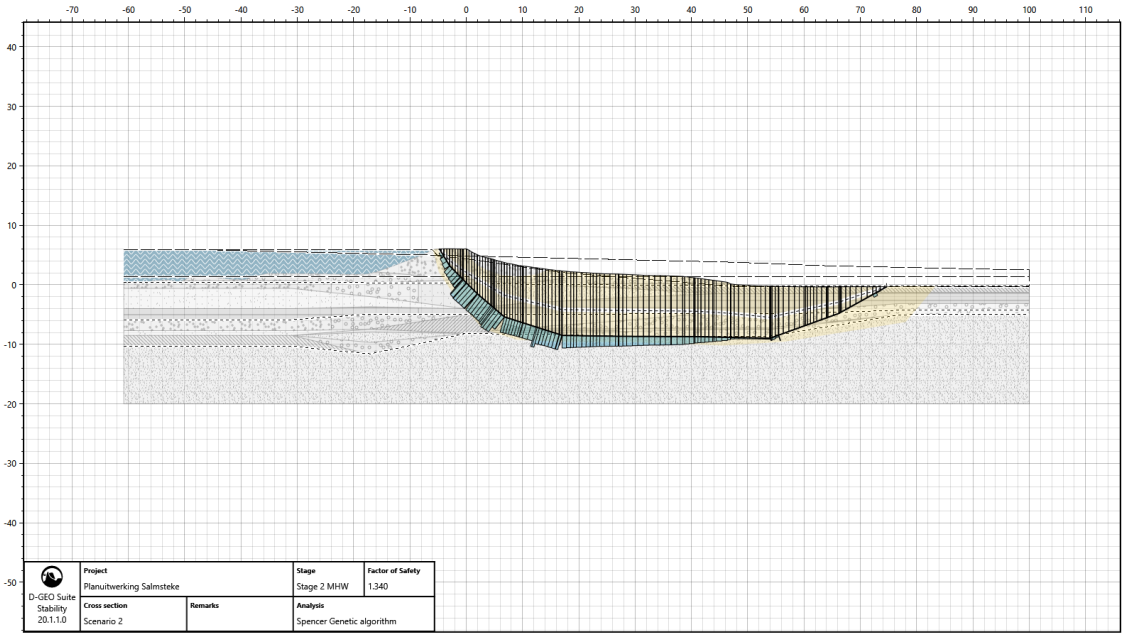
Referentie



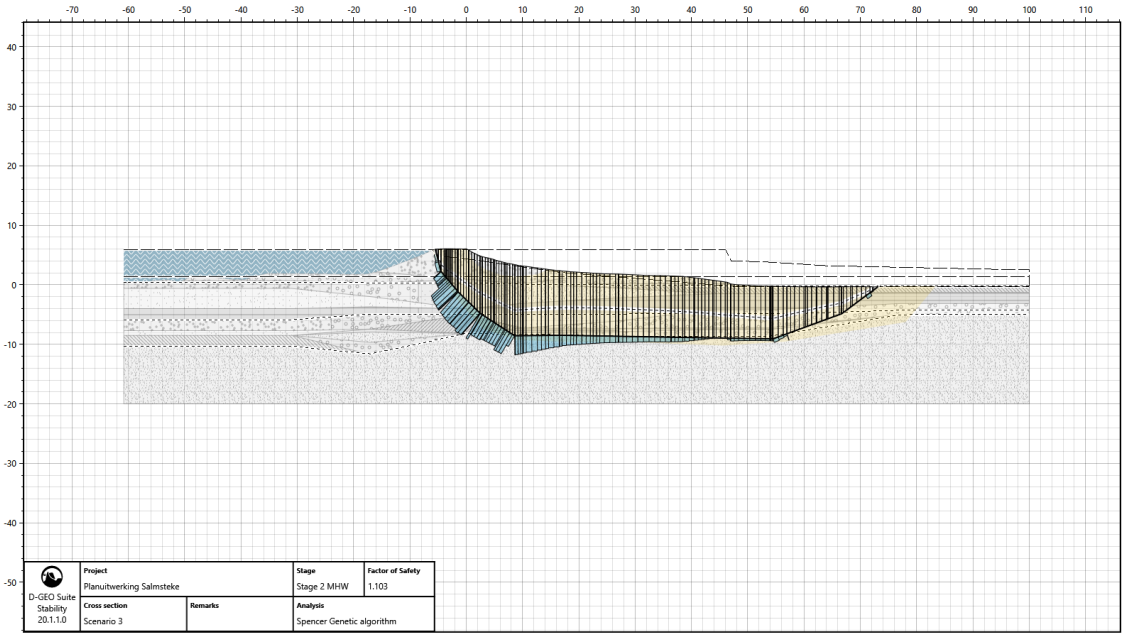
Scenario 1



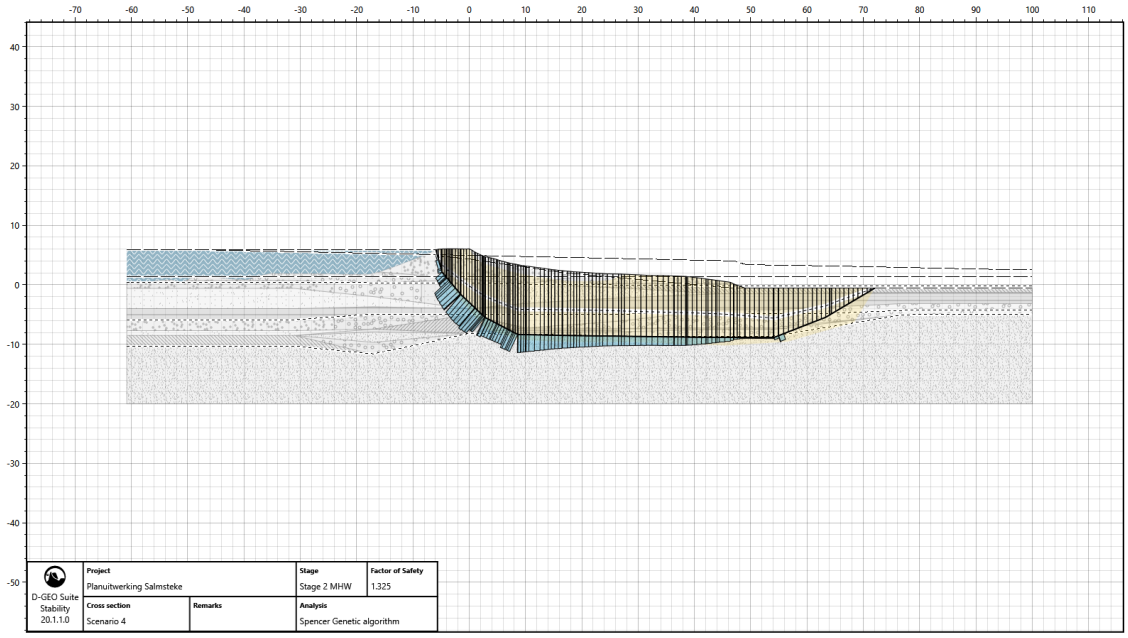
Scenario 2



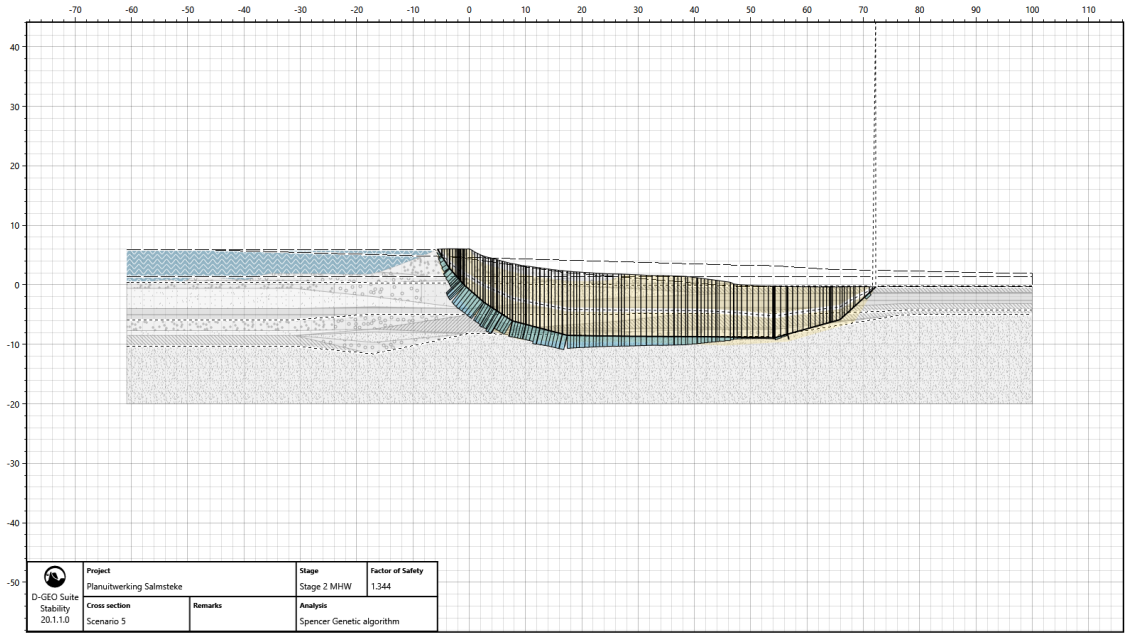
Scenario 3



Scenario 4



Scenario 5



Bijlage 4

Uitwerking referentieontwerp Verticaal Zanddicht Geotextiel (VZG)

Inleiding

Verticaal zanddicht geotextiel (VZG) is een verticale pipingmaatregel welke mogelijk toegepast kan worden om de pipingopgave bij het westelijke gedeelte van dijktraject Salmsteke op te lossen (ca. dijkpaal 95,5 tot 107,5). VZG is als referentieontwerp uitgewerkt in het VO van dijkversterking Salmsteke. Deze techniek is uitgewerkt als referentieontwerp, omdat hiervoor reeds een ontwerprichtlijn beschikbaar is [23]. Op basis van de ontwerpregels uit deze ontwerprichtlijn wordt aangetoond dat VZG als referentieontwerp een maakbare en haalbare oplossing is voor dijkversterking Salmsteke. Het waterdoorlatende VZG wordt aan de binnenzijde van de dijk verticaal aangebracht ter plaatse van de bovenzijde van de pipinggevoelige zandlaag: de overgang van de kleilaag naar het watervoerende zandpakket waarlangs piping optreedt. Pipes die ontstaan kunnen zich niet verder bovenstrooms ontwikkelen doordat het zandtransport stopt bij het VZG. De grondwaterstroming blijft echter onveranderd omdat alleen de zandkorrels worden tegengehouden door het VZG. Met deze verticale maatregel is een beperkt ruimtebeslag benodigd zodat de impact op de omgeving minimaal is.

Het VZG kan zowel horizontaal als verticaal ingebracht worden. Voor het westelijke gedeelte van dijktraject Salmsteke is gekozen voor de horizontale inbrengtechniek omdat er een beperkte hoeveelheid obstakels zijn, de dijk voornamelijk uit rechte lijnen bestaat en de dagproductie bij horizontaal inbrengen hoger ligt dan bij verticaal inbrengen [6] [7]. Bij de horizontale inbrengtechniek, ontwikkeld door Van den Herik-Sliedrecht B.V., wordt door middel van een diepvreesmachine rijdend door de grond “gezaagd” waarbij tegelijkertijd het geotextiel wordt aangebracht. Deze techniek is alleen toepasbaar tot een diepte van 8 meter [23]. In [6] is bepaald dat het VZG in ieder geval 2 meter in de pipinggevoelige laag moet steken en 2 meter in de bovenliggende deklaag, resulterende in een maximale deklaagdikte van 6 meter onder maaiveld. In [7] wordt een maximale deklaagdikte van 4-5 meter aangehouden. In deze analyse is er uitgegaan van een maximale deklaagdikte van 5 meter. Daarnaast moet er rekening gehouden worden met de benodigde werkruimte, welke een horizontaal maaiveld moet hebben en minimaal 5 meter breed moet zijn [23]. Tot slot zal er, indien het VZG wordt aangebracht in de nabijheid van een boom, rekening gehouden moeten worden met de effecten van de boomwortels op het geotextiel. Het is mogelijk dat de wortels de sterkte van het VZG ondermijnen, wat kan leiden tot mechanisch falen, of dat het VZG minder effectief is.

In deze bijlage zijn de mogelijke locaties voor het VZG geanalyseerd en is er bekeken of aan de bovenstaande maximale deklaagdiktes en minimaal benodigde breedte wordt voldaan. Ook is er een analyse uitgevoerd naar de mogelijke effecten van boomwortels op het VZG.

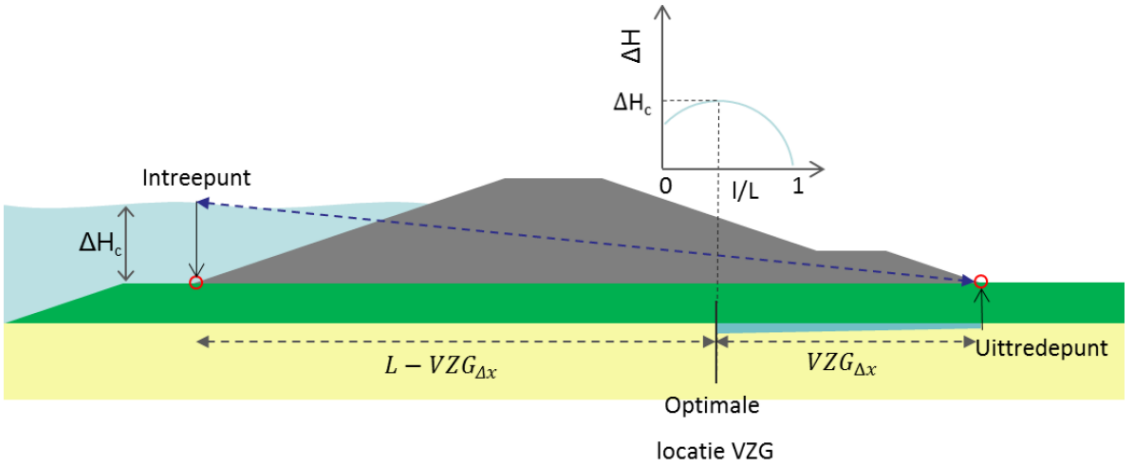
Methode – Optimale locatie VZG

In [23] wordt de theoretisch beste locatie van het VZG beschreven, welke afhankelijk is van de relatie tussen het kritieke verval voor piping in een situatie zonder VZG en de verhouding tussen

de ontwikkelde horizontale pipelengte en de totale kwellengte (zie Figuur 11-9). Er worden twee gebieden genoemd:

- Globale gebied waarin het optimale punt in ieder geval ligt: tussen 1/6 en 1/2 van de totale kwelweglengte gerekend vanaf het uittredepunt;
- Aangescherpte gebied waarin het optimale punt in de meeste gevallen ligt: tussen 1/4 en 1/3 van de totale kwelweglengte gerekend vanaf het uittredepunt.

Indien het onmogelijk is om het VZG op de optimale locatie te plaatsen dient het zo dicht mogelijk bij dit punt geplaatst te worden, maar wel aan de benedenstroomse zijde (aan de kant van het uittredepunt) om zo de pipe-ontwikkeling tijdig te stoppen. Als het VZG te dicht bij het uittredepunt wordt geplaatst is het mogelijk dat de pipe aan de intredepunt-kant van het VZG ontstaat.



Figuur 11-9: Schematisatie van de theoretisch beste locatie van het VZG met conservatieve in- en uittredepunten [23]. L is de totale kwellengte, l de ontwikkelde horizontale pipelengte, $VZG_{\Delta x}$ de afstand van het geotextiel tot het uittredepunt en ΔH_c het kritieke verval.

In eerdere analyses zijn de uittredepunten bepaald door de kwelweglengtes uit te zetten op de intredelijn, welk op enige afstand van de buitenteen ligt [6] [7]. Echter, voor deze VZG analyse zijn de intredepunten conservatief op de buitenteen geplaatst (zie [23]) waarna de “fictieve” uittredepunten zijn bepaald door de kwelweglengtes uit [7] uit te zetten op deze intredepunten. Hiermee is voor het gehele dijktraject de uittredelijn bepaald, alsmede de locaties van de globale en aangescherpte gebieden zoals hierboven beschreven.

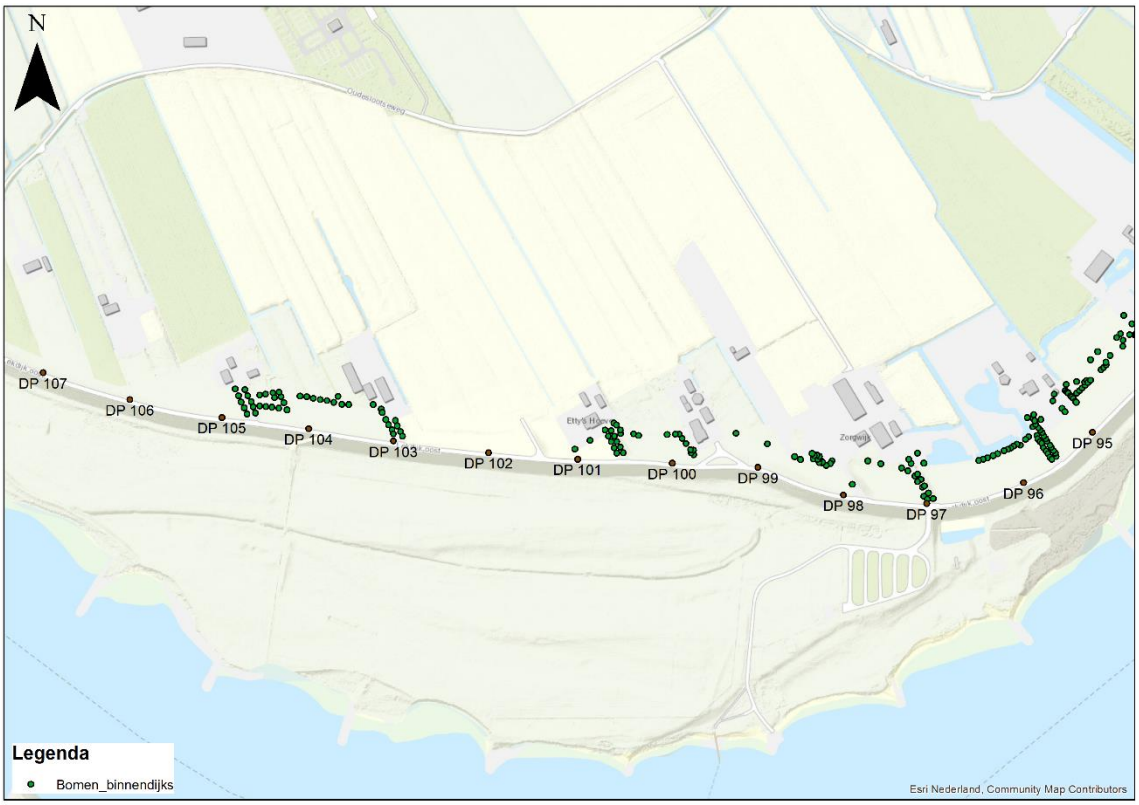
Om te bepalen of het horizontaal inbrengen van het VZG mogelijk is in deze gebieden is de diepte van de onderkant van de deklaag nodig. Deze zijn bepaald aan de hand van boorprofielen welke zijn verzameld tijdens de grondonderzoeken door Sialtech in juni 2018 en door Inpijn-Blokpoel in november 2019. Deze waarden zijn door middel van de interpolatie-methode kriging geïnterpoleerd, waardoor voor elke locatie rondom en op de dijk bekend is op welk niveau t.o.v. NAP de onderkant van de deklaag ligt. Door dit te vergelijken met het AHN3 is de diepte van de onderkant van de deklaag t.o.v. het maaiveld bepaald.

Methode – Invloed bomen op VZG

Figuur 11-10 laat de bomen zien die binnendijks in de nabijheid van de dijk staan. Volgens het WBI2017 [15] is de omvang van de wortelkluit afhankelijk van de stamdiameter en de diepte van

het grondwater t.o.v. het maaiveld (dieper/ondieper dan 0,5 meter onder het maaiveld). Omdat de meeste bomen langs de (verhoogde) opritten staan die richting de huizen leiden kan er worden verondersteld dat het grondwater dieper ligt dan 0.5 meter onder het maaiveld. Uitgaande van de boomcategorie met grootste stamdiameter in [15] (stamdiameter > 1,20 m) moet er rekening gehouden moet worden met een kluitdiameter van 7,2 m en een kluitdiepte van 1,2 m. In deze analyse is er echter gebruik gemaakt van een kluitdiepte van 2,0 m (conservatieve inschatting) om onzekerheden in de deklaagdieptes en variatie in de aanleg van het VZG mee te nemen.

Zoals genoemd in de inleiding moet het VZG in ieder geval 2 meter in de deklaag steken. Omdat de diepte van de onderkant van de deklaag in het gebied bekend is kan er per boom berekend worden wat de verticale afstand is tussen de onderkant van de wortelkluit en de bovenkant van het VZG. Dit is gedaan voor een gebied rondom elke boom met een diameter gelijk aan de kluitdiameter (7,2 m, [15]).



Figuur 11-10: Binnendijkse bomen in de nabijheid van de dijk.

Resultaten – Optimale locatie VZG

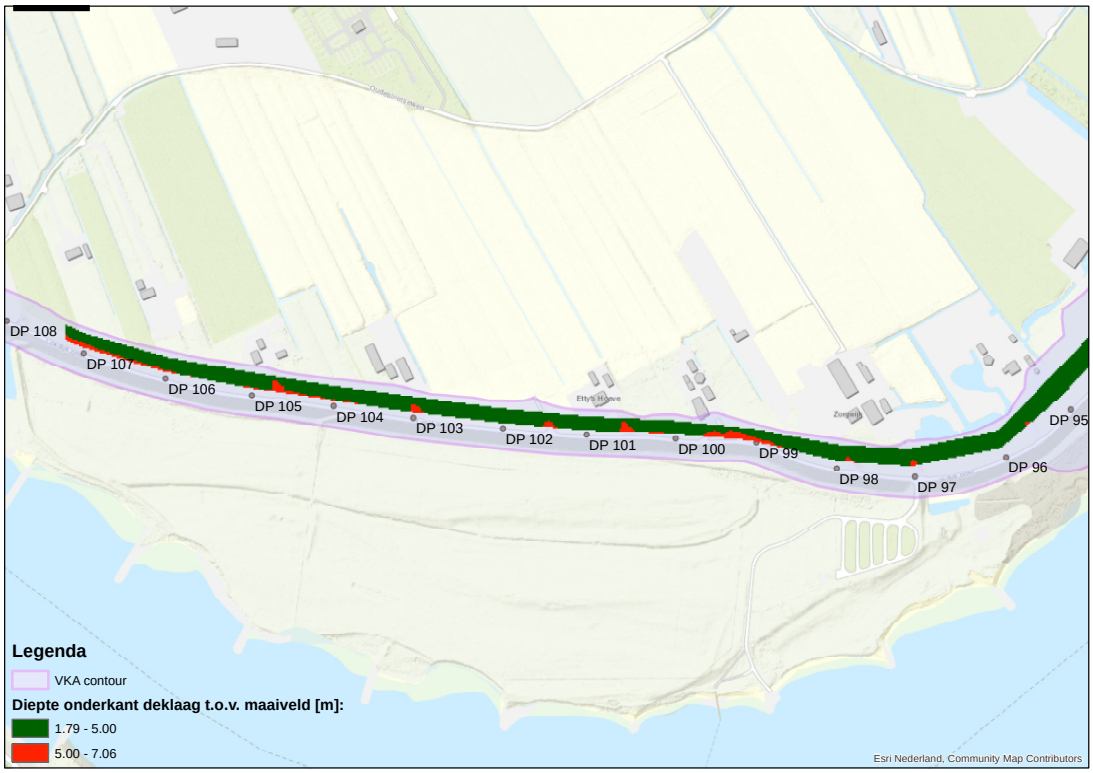
Het globale gebied waarin de optimale locatie van het VZG ligt (tussen 1/6 en 1/2 van de totale kwelweglengte gerekend vanaf het uittredepunt) is weergeven in Figuur 11-11. In dit gebied ligt de onderkant van de deklaag tussen 1,8 en 7,1 meter onder het maaiveld. De locaties waar horizontaal inbrengen van het VZG mogelijk is (diepte ≤ 5 meter) zijn groen gemarkeerd, de overige locaties rood.

Het aangescherpte gebied waarin de optimale locatie van het VZG ligt (tussen 1/4 en 1/3 van de totale kwelweglengte gerekend vanaf het uittredepunt) is weergeven in Figuur 11-12. In dit gebied ligt de onderkant van de deklaag tussen 2,2 en 5,9 meter onder het maaiveld. De locaties waar horizontaal inbrengen van het VZG mogelijk is (diepte ≤ 5 meter) zijn groen gemarkeerd, de overige locaties rood (+ rode pijlen ter verduidelijking).

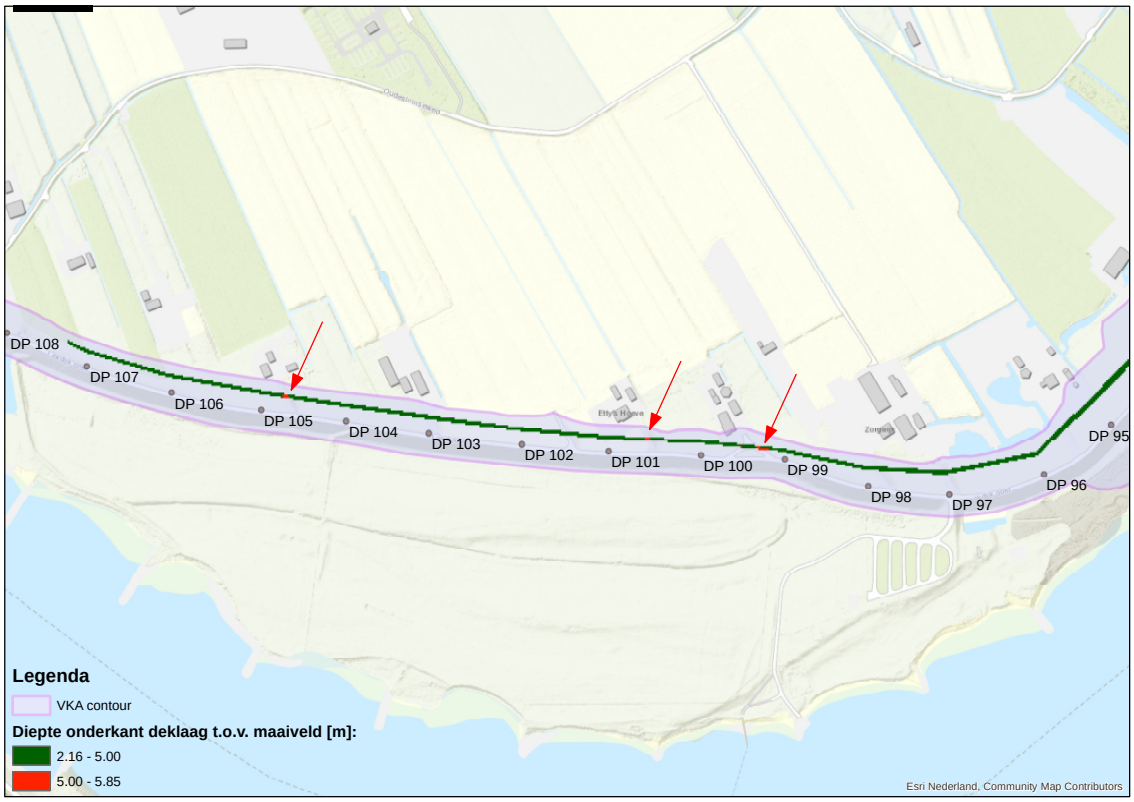
De relatief diepe ligging van de deklaag in de rode gebieden kan twee oorzaken hebben:

- Het gebied ligt vlak bij/op de kruin (voornamelijk de in langsrichting strekkende (zuidelijke) gedeeltes van de rode gebieden in Figuur 11-11);
- Het gebied ligt op een oprit, welke verhoogd ligt t.o.v. het omliggende maaiveld om aan te kunnen sluiten op de dijk (de “uitstulpingen” van de rode gebieden in Figuur 11-11, waarvan de rode gebieden in Figuur 11-12 onderdeel zijn).

Het VZG inbrengen op de locaties vlak bij/op de kruin is, onder andere, onwenselijk door de hoge grondspanningen en de hieraan gerelateerde benodigde sterkte van het materieel [23]. Het is daarom praktischer om het VZG noordelijker (binnendijkse richting) in te brengen. Hier vormen opritten naar de huizen een barrière. Deze zullen worden afgegraven wanneer de werkzaamheden aan de dijk beginnen om het inbrengen van het VZG mogelijk te maken. Bomen die langs de opritten staan zouden dan ook verwijderd moeten worden. Hierdoor kan ook een horizontale werkruimte gecreëerd worden. Voor de overige locaties geldt dat het aanleggen van een horizontale werkruimte makkelijker is wanneer de locatie voor het VZG zo ver mogelijk binnendijks wordt gekozen, aangezien de kans groter is dat het maaiveld hier minder hellend is. Er moet opgemerkt worden dat de deklaag ook te ondiep kan liggen. Het VZG moet in ieder geval 2 meter in de bovenliggende deklaag steken [6]. In Figuur 11-11 is te zien dat op sommige locaties de onderkant van de deklaag maar 1,8 meter on het maaiveld ligt, waardoor een optimale werking van het VZG niet gegarandeerd kan worden. Nadere analyse van deze resultaten laat zien dat dit geldt voor enkele locaties nabij 1/6 van de totale kwelweglengte. Voor de overige locaties (1/2, 1/3 en 1/4 van de totale kwelweglengte) is dit niet het geval.



Figuur 11-11: Globale gebied waarin de optimale locatie van het VZG (tussen 1/6 en 1/2 van de totale kwelweglengte gerekend vanaf het uittredepunt). Horizontaal inbrengen van het VZG is mogelijk in de groene gebieden (diepte ≤ 5 meter) maar niet in de rode gebieden.



Figuur 11-12: Aangescherpte gebied waarin de optimale locatie van het VZG (tussen 1/4 en 1/3 van de totale kwelweglengte gerekend vanaf het uittredepunt). Horizontaal inbrengen van het VZG is mogelijk in de groene gebieden (diepte ≤ 5 meter) maar niet in de rode gebieden (rode pijlen ter verduidelijking).

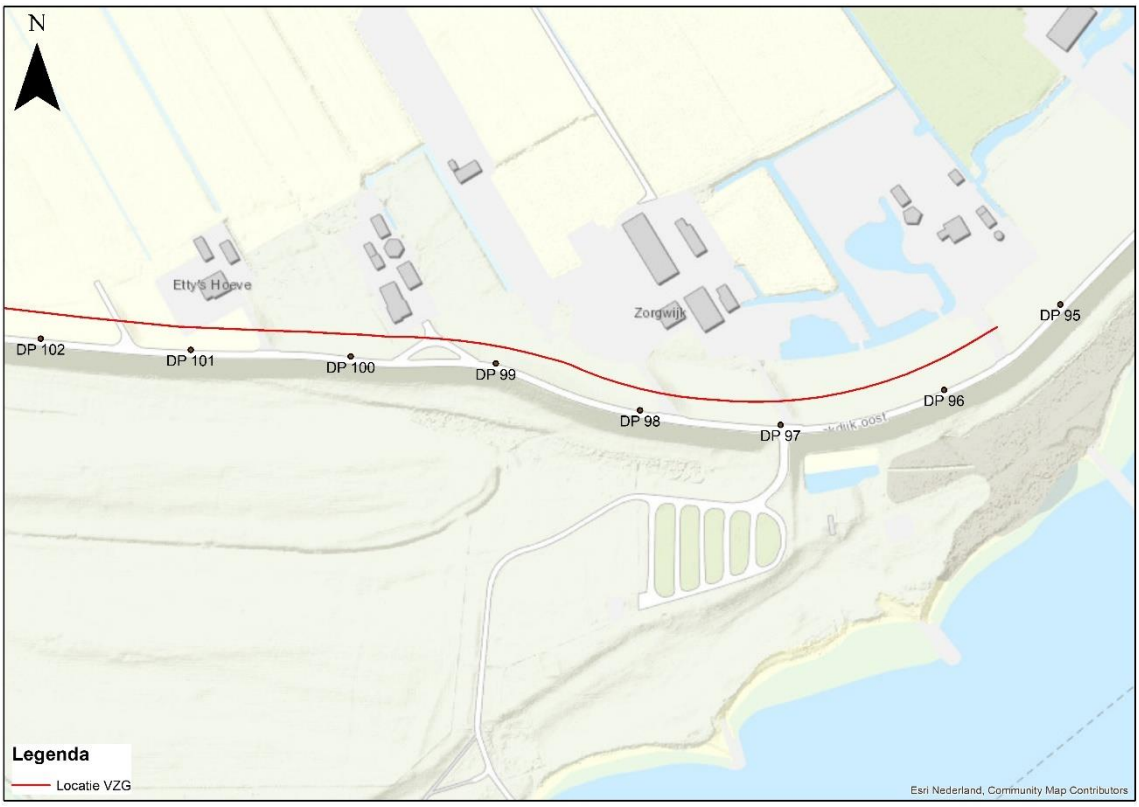
De resultaten kunnen als volgt per locatie worden samengevat:

- 1/2 van de kwelweglengte (vanaf het uittredepunt): niet mogelijk vanwege te diepe deklaag en de hoge grondspanningen nabij de dijkkern. Daarnaast is de kans aanwezig dat deze locatie te ver bovenstrooms van het optimale punt ligt.
- 1/3 van de kwelweglengte (vanaf het uittredepunt): mogelijk onder de aanname dat de opritten tijdelijk kunnen worden afgegraven. Het creëren van een horizontale werkruimte kan lastig zijn door een hellend maaiveld.
- 1/4 van de kwelweglengte (vanaf het uittredepunt): mogelijk onder de aanname dat de opritten tijdelijk kunnen worden afgegraven. Het creëren van een horizontale werkruimte kan lastig zijn door een hellend maaiveld.
- 1/6 van de kwelweglengte (vanaf het uittredepunt): wordt afgeraden omdat de kans groot is dat deze locatie te ver benedenstrooms van het optimale punt ligt. Daarnaast ligt deze locatie in sommige gevallen op percelen, waardoor er meer grondaankoop nodig is vergeleken met de andere locaties. Ook kan het voorkomen dat de deklaag niet dik genoeg is (< 2 m).

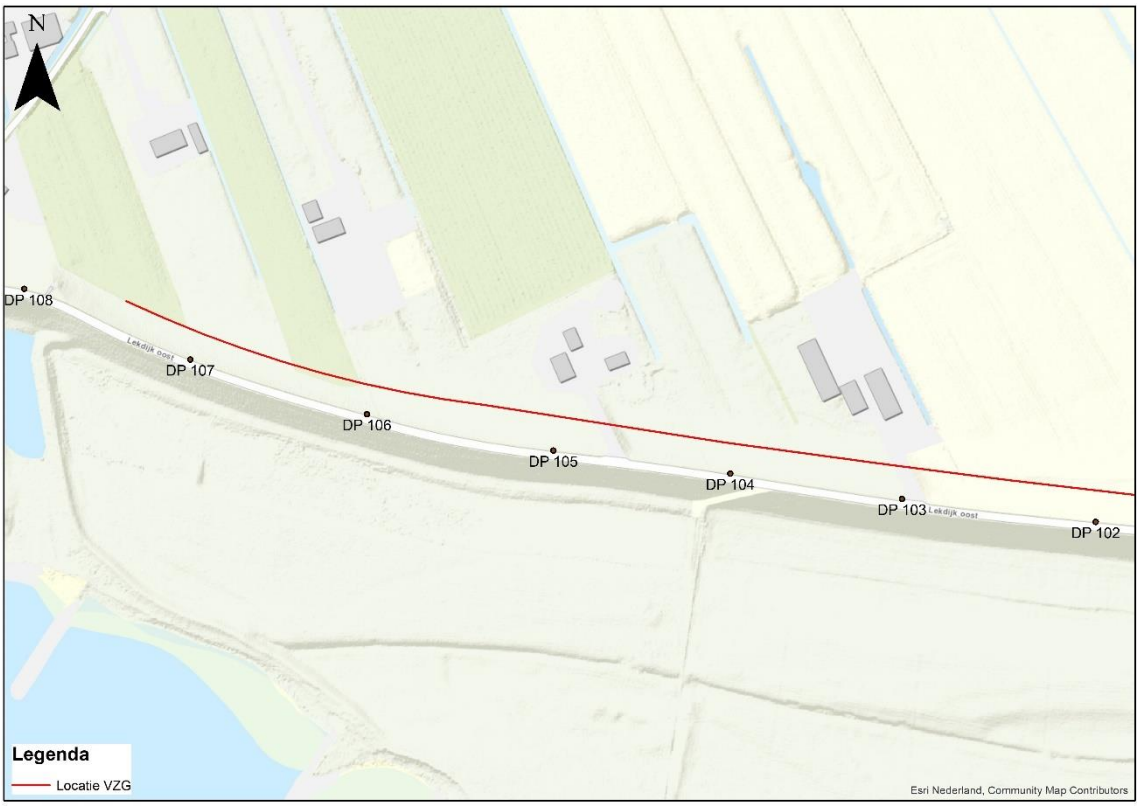
Hieruit blijkt dat de locaties op 1/3 en 1/4 van de kwelweglengte, gerekend vanaf het uittredepunt, het geschiktst zijn. Er wordt aanbevolen om het VZG in ieder geval tussen deze twee locaties in te brengen, en idealiter op 1/4 van de kwelweglengte omdat:

- Op deze locatie de kans het grootst is dat het VZG benedenstrooms van het optimale punt wordt aangelegd, maar dat deze nog wel ver genoeg van het uittredepunt af ligt.
- Er verwacht wordt dat het relatief makkelijk is om hier een horizontale werkruimte van 5 meter te creëren, aangezien deze locatie verder binnendijks ligt dan de locatie op 1/3 van de kwelweglengte.

Figuur 11-13 en Figuur 11-14 laten de gekozen inbrenglocatie van het VZG zien. De locatie ligt grotendeels op of nabij 1/4 van de kwelweglengte, gerekend vanaf het uittredepunt. Op een aantal locaties is de lijn enkele meters handmatig verschoven in buitendijkse richting om te voorkomen dat er onnodig over perceelsgrenzen heen gegaan wordt of dat er bomen/tuinen in de weg liggen. Dit betekent dat het VZG dichter richting 1/3 van de kwelweglengte (gerekend vanaf het uittredepunt) ligt waardoor de verwachting is dat de het VZG, ondanks de lokale verplaatsingen, alsnog optimaal functioneert.



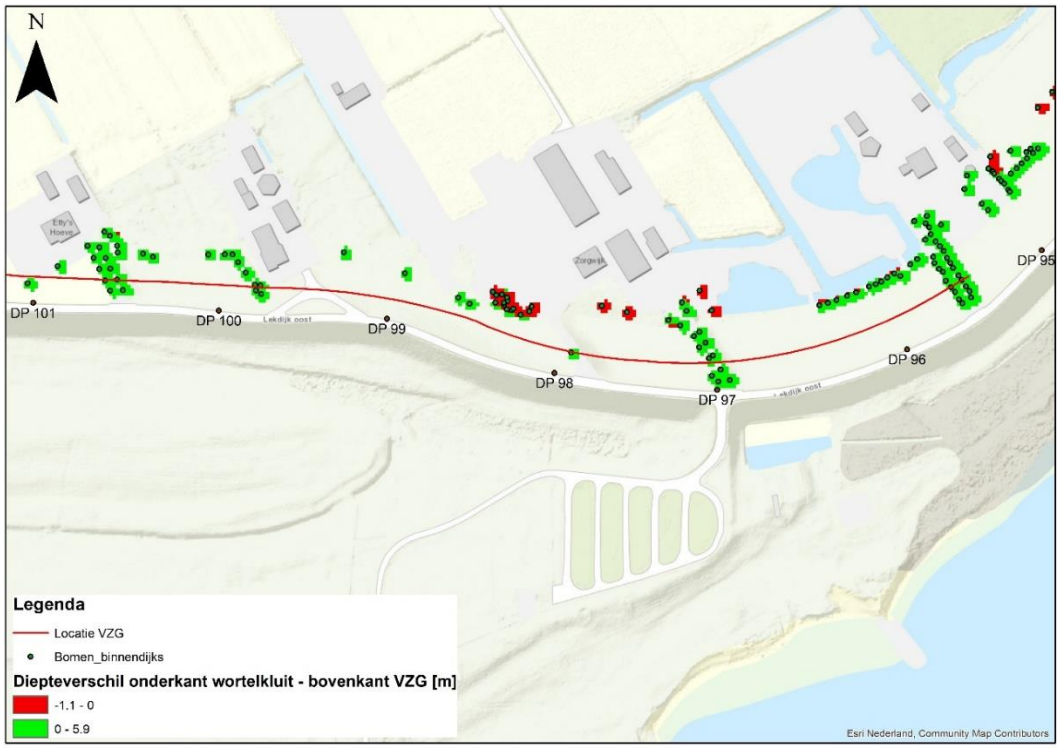
Figuur 11-13: Inbrenglocatie van het VZG, dijkpaal 95 t/m 102.



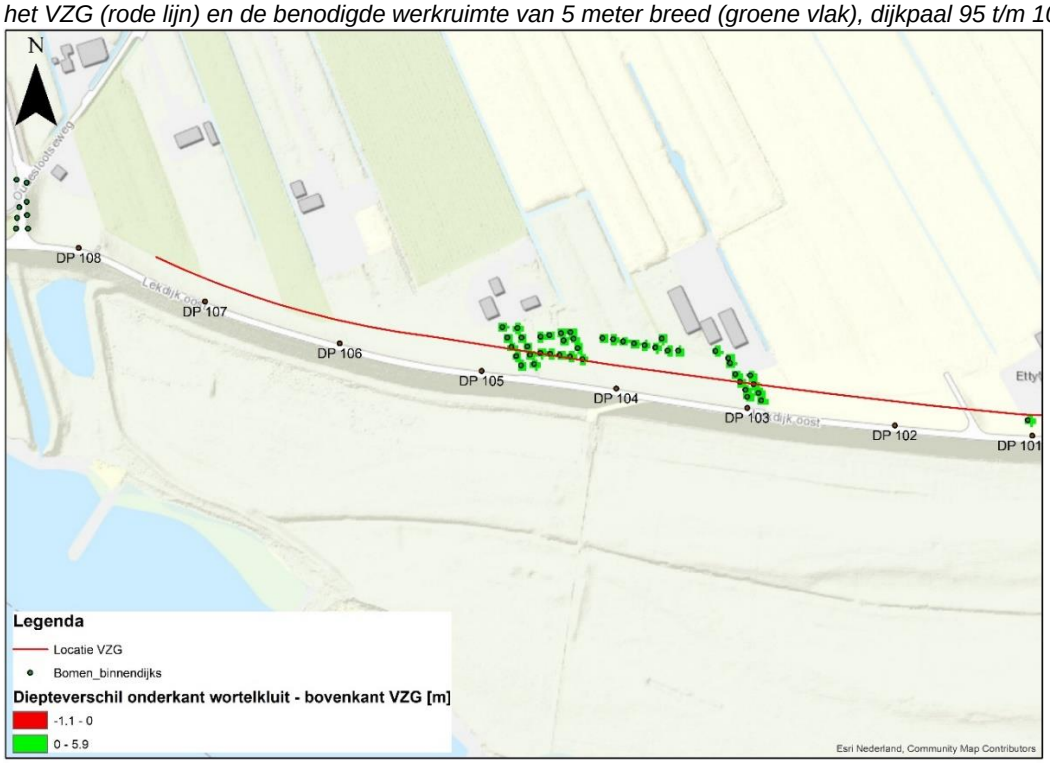
Figuur 11-14: Inbrenglocatie van het VZG, dijkpaal 102 t/m 108.

Resultaten – Invloed bomen op VZG

Figuur 11-15 en Figuur 11-16 laten de resultaten zien van de bomenanalyse. Zoals eerder benoemd is er bij elke boom een buffergebied onderzocht ter grootte van de kluitdiameter. De onderkant van de wortelkluit zal de bovenkant van het VZG raken indien dit gebied in de figuren rood is gemarkeerd (verticale afstand tussen de wortelkluit en VZG ≤ 0 m). Wanneer het gebied groen is gemarkeerd is dit niet het geval en zit er voldoende afstand tussen de wortelkluit en het VZG (verticale afstand tussen de wortelkluit en VZG > 0 m). De VZG locatie die bepaald is kruist alleen bomen waarbij er genoeg afstand zit tussen de wortelkluit en de bovenkant van het geotextiel. Dit houdt in dat de werking van het VZG niet beïnvloedt zal worden door boomwortels.



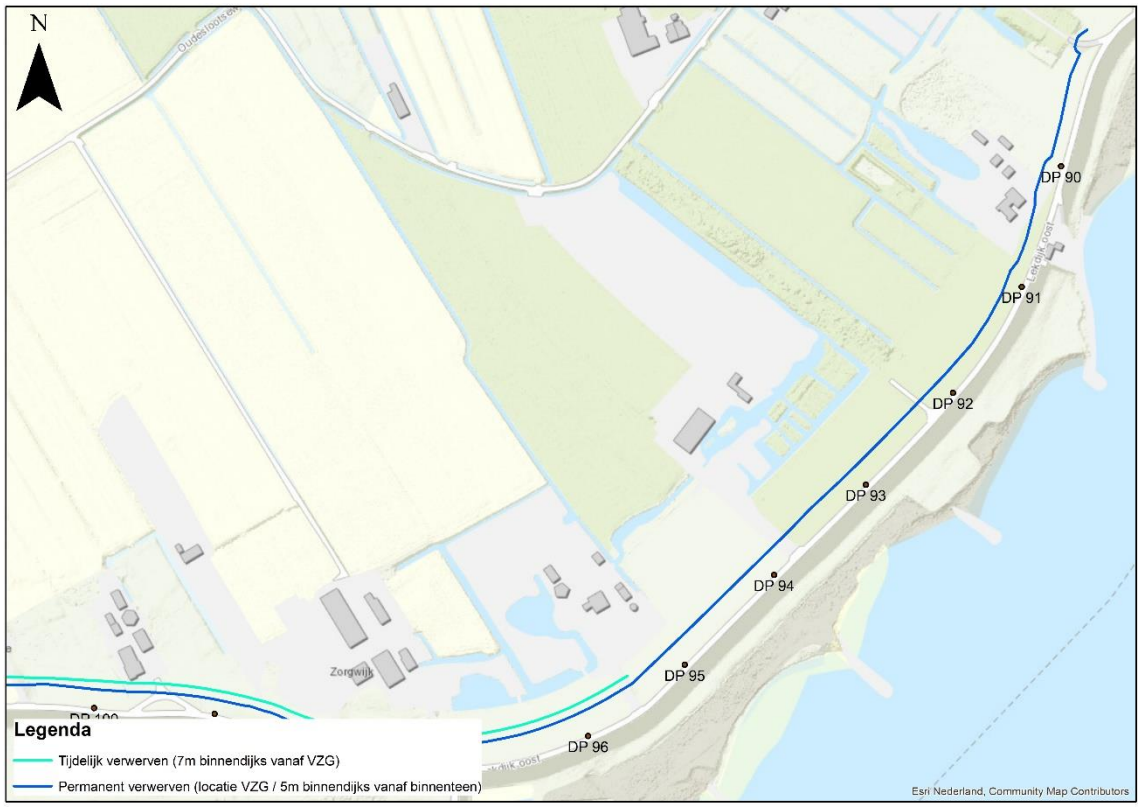
Figuur 11-15: Bomen waarbij de onderkant van de wortelkluit de bovenkant van het VZG wel raakt (rode buffers rondom de bomen) en niet raakt (groene buffers rondom de bomen), alsmede de inbrenglocatie van het VZG (rode lijn) en de benodigde werkruimte van 5 meter breed (groene vlak), dijkpaal 95 t/m 101.



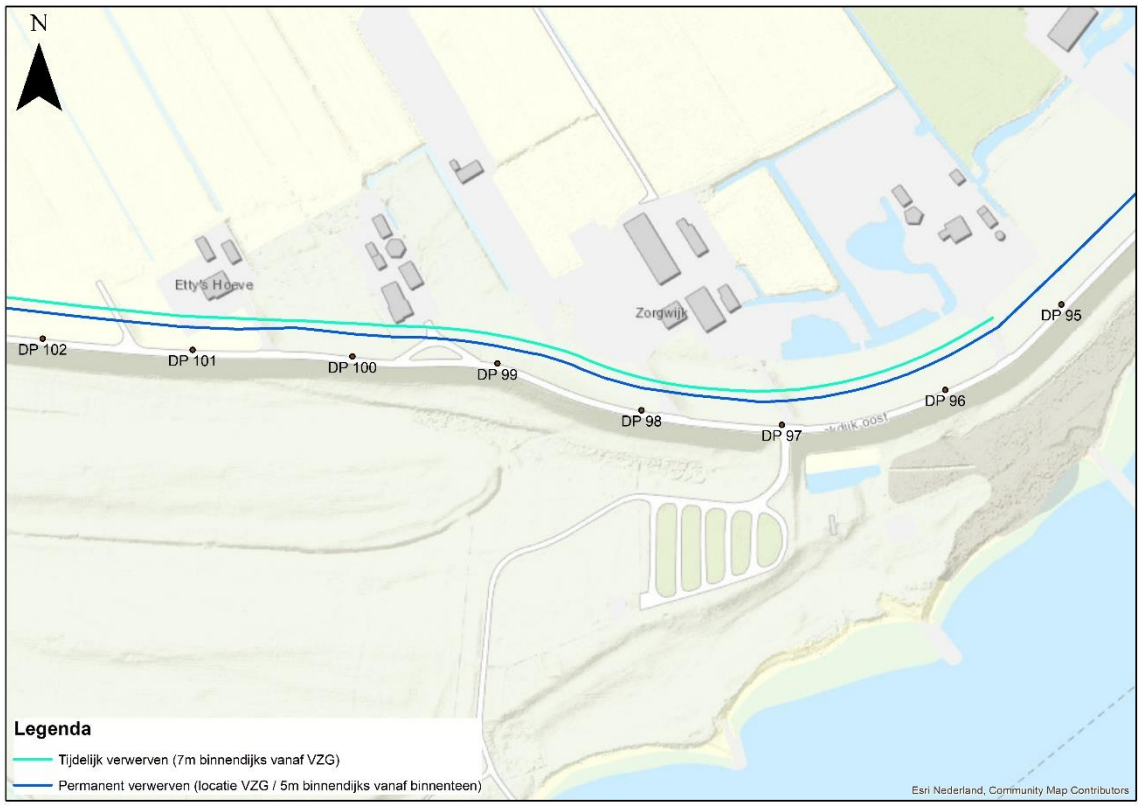
Figuur 11-16: Bomen waarbij de onderkant van de wortelkluit de bovenkant van het VZG wel raakt (rode buffers rondom de bomen) en niet raakt (groene buffers rondom de bomen), alsmede de inbrenglocatie van het VZG (rode lijn) en de benodigde werkruimte van 5 meter breed (groene vlak), dijkpaal 101 t/m 108.

Resultaten – Grondverwerving

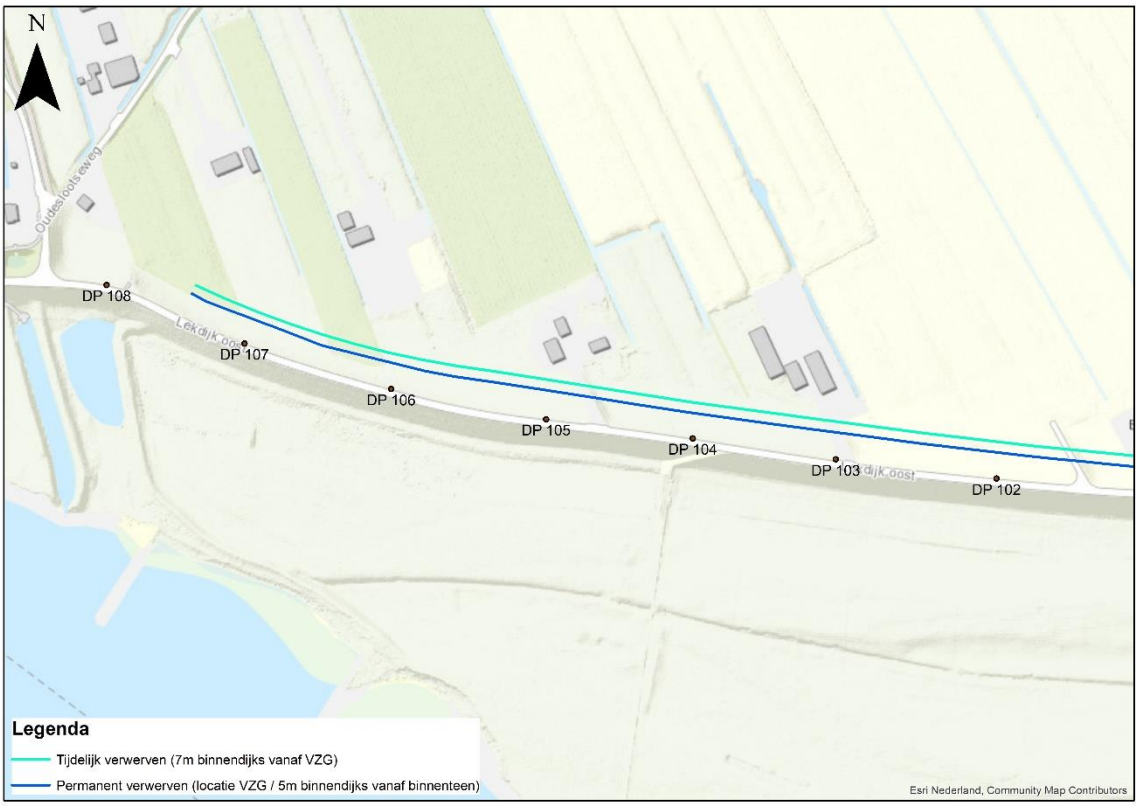
HDSR heeft aangegeven een 5 meter brede strook vanaf de binnenteen in binnendijkse richting in eigen beheer te willen hebben langs het hele dijktraject. Langs het gedeelte van het dijktraject waar het VZG wordt ingebracht (ca. dijkpaal 95,5 tot 107,5) geldt hetzelfde, behalve als de VZG-inbrenglocatie verder binnendijks ligt. In dat geval wordt de permanent te verwerven strook grond verbreed tot de VZG locatie. Daarnaast is er tijdelijke grondverwerving nodig om de inbreng van het VZG te faciliteren. HDSR verwacht dat deze verwachtte benodigde werkruimte het gebied betreft tussen de inbrenglocatie van het VZG en de inbrenglocatie + 7 meter in binnendijkse richting. Figuur 11-17, Figuur 11-18 en Figuur 11-19 laten de grenzen van de permanent en tijdelijk te verwerven grond zien. Het AHN3 laat zien dat het gebied tussen de twee lijnen relatief vlak is (behalve bij de opritten, welke tijdelijk afgegraven worden), wat de werkzaamheden vergemakkelijkt.



Figuur 11-17: Permanent te verwerven grond (blauwe lijn) en tijdelijk te verwerven grond (turquoise lijn), oostgrens t/m dijkpaal 96.



Figuur 11-18: Permanent te verwerven grond (blauwe lijn) en tijdelijk te verwerven grond (turquoise lijn) dijkpaal 95 t/m 102.



Figuur 11-19: Permanent te verwerven grond (blauwe lijn) en tijdelijk te verwerven grond (turquoise lijn) dijkpaal 102 t/m 108.

Conclusies

In deze bijlage is onderzocht wat de optimale locatie is voor het horizontaal inbrengen van het VZG voor dijktraject Salmsteke. De uiteindelijke locatie van het VZG en de benodigde werkruimte zijn te zien in Figuur 11-13 en Figuur 11-14. Er is geconcludeerd dat het VZG het beste op een afstand van 1/4 van de kwelweglengte, gerekend vanaf het uittredepunt, geplaatst kan worden. Op enkele locaties is het praktischer om het VZG enkele meters in buitendijkse richting te plaatsen (dichter bij 1/3 van de kwelweglengte, gerekend vanaf het uittredepunt) om zo obstakels te ontwijken en problemen bij de uitvoering te voorkomen. In enkele gevallen kruist het VZG de oprit van een perceel. Bij de uitvoering zullen deze opritten tijdelijk afgegraven moeten worden. Tot slot is er geconcludeerd dat er genoeg verticale ruimte aanwezig is tussen het VZG en de wortels van bomen die gekruist worden op de gekozen VZG locatie. De werking van het geotextiel zal daarom niet beïnvloed worden door deze boomwortels.

Bijlage 5

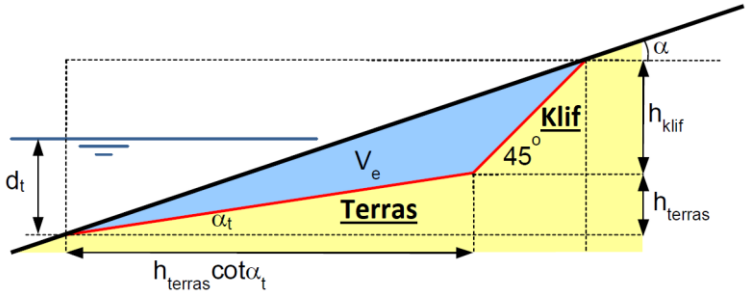
Analyse Reststerkte Buitentalud: Werkwijze

In deze bijlage is de werkwijze voor de reststerkte-analyse van het buitentalud in nader detail uitgewerkt. Voor de berekeningen is het Excel-bestand dat door Lievense-Fugro [9] is ontwikkeld als basis gebruikt en verder uitgebreid waar nodig. Een samenvatting van de resultaten en de implicaties voor het dijkontwerp is te vinden in Hoofdstuk 7.

Beschrijving erosieproces

Deltares [8] heeft, op basis van Deltagootproeven, analytische formules afgeleid die het erosieproces van het buitentalud van een dijk met een eenvoudige geometrie zonder berm beschrijven. Deze methode is geldig voor gestructureerde klei (tot ca. 1 tot 2 meter diep) [9]. Binnen dit proces zijn vijf verschillende fases te onderscheiden, welke hieronder nader toegelicht zijn. Er wordt van uitgegaan dat deze fases elkaar chronologisch opvolgen nadat de grasbekleding faalt.

Figuur 11-20 laat een erosieprofiel zien met een aantal variabelen die in de berekeningen gebruikt worden. Het profiel is opgedeeld in een flauw onderwatertalud (terras) waar de golven breken en een steiler bovenwatertalud (klif). Initieel ligt de overgang van het terras naar de klif onder water, maar naarmate het erosieproces vordert komt dit overgangspunt steeds hoger te liggen. Uiteindelijk kan dit erosieprofiel ook de kruin en het binnentalud snijden. Voor alle fases geldt voor de klif een helling van 45°, terwijl de helling van het terras variabel is.



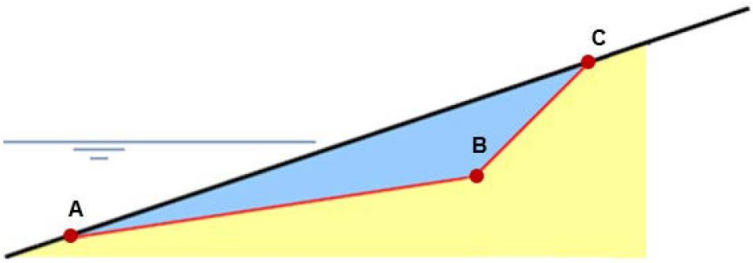
Figuur 11-20: Overzicht van het erosieprofiel en belangrijke variabelen [8].

Verklaring variabelen:

d_t: Diepte van het begin van het geërodeerde terras t.o.v. de waterlijn [m]
h_{klif}: Hoogte van de klif [m]
h_{terras}: Hoogte van het terras [m]
V_e: Erosievolume per meter dijk [m^3/m]
α: Helling van het buitentalud [°]
α_t: Helling van het terras [°]

Het erosieprofiel kan worden geschematiseerd met drie punten: A, B en C (Figuur 11-21). De coördinaten van deze punten kunnen worden berekend aan de hand van de variabelen die zijn

weergeven in Figuur 11-20. De formules hiervoor worden in deze bijlage per erosiefase beschreven.



Figuur 11-21: Schematisatie van het erosieprofiel d.m.v. punten A, B en C [9].

Algemeen

Twee variabelen die berekend moeten worden om de correcte fase te bepalen zijn V_e en d_t. Het totale erosievolume wordt berekend met onderstaande formule indien H_s > 0,4 m [10]:

$$V_e = m_{Ve;d} * 466 * c_e * H_s^2 * (H_s - 0{,}4)^2 * (\tan(\alpha))^2 * \min\left[3{,}6\,; \frac{0{,}0061}{s_{op}^{1{,}5}}\right] * \left(1 - e^{\frac{-0{,}079t}{H_s^2}}\right)$$

Indien H_s ≤ 0.4 m [10]:

$V_e = 0$

Hier is c_e een dimensieloze erosiecoëfficiënt (0,55 voor klei [10]), t de belastingduur in uren en s_{op} de dimensieloze golfsteilheid [10]:

$$s_{op} = \frac{H_s}{\left(gT_p^2/(2\pi)\right)}$$

Met T_p de piekperiode in seconde en g de valversnelling in m/s.

Daarnaast bevat de formule voor het erosievolume een dimensieloze modelcoëfficiënt $m_{Ve;d}$ zodat de berekening semi-probabilistisch is [9]. Deze modelcoëfficiënt is verder in deze bijlage uitgewerkt.

Voor d_t geldt, indien H_s > 0,5 à 1 m [8]:

$$d_t = \min\left[m_{dt;d} * \left(0{,}4 * \frac{V_e^{0{,}25}}{\sqrt{H_s}} + 0{,}7\right)\,; 2H_s\right]$$

Hier is $m_{dt;d}$ een dimensieloze modelcoëfficiënt zodat de berekening semi-probabilistisch is [9]. Deze modelcoëfficiënt is verder in deze bijlage uitgewerkt. Opgemerkt moet worden dat d_t fase-onafhankelijk is, wat inhoudt dat het startpunt van het terras niet verschuift gedurende de belastingduur.

Fase 1

In de eerste fase snijdt het erosieprofiel alleen door het buitentalud, zie Figuur 11-22. Deze fase vindt plaats wanneer voldaan wordt aan de volgende voorwaarden [8]:

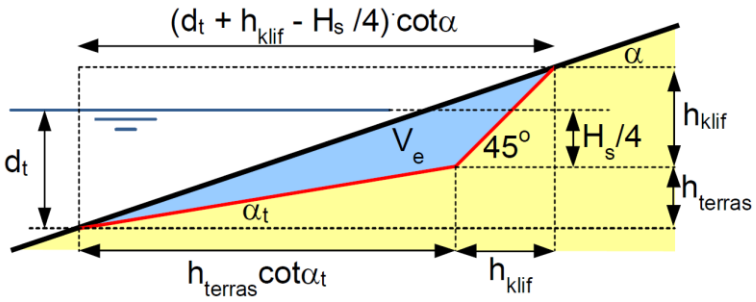
- $\cot(\alpha_t) < 8$, oftewel: het terras is steiler dan 1v:8h.
- De overgang van terras naar klif ligt op een diepte van $H_s/4$, waarin H_s de significante golfhoogte is.

De variabelen α_t, h_{terras} en h_{klif} worden berekend met onderstaande formules [8]:

$$\cot(\alpha_t) = \frac{1}{2}(\cot(\alpha)+1) \pm \sqrt{\frac{2V_e}{\left(d_t - \frac{1}{4}H_s\right)^2}(\cot(\alpha)-1) + \frac{1}{4}(\cot(\alpha)-1)^2}$$

$$h_{terras} = d_t - \frac{1}{4}H_s$$

$$h_{klif} = \frac{\cot(\alpha_t) - \cot(\alpha)}{\cot(\alpha) - 1} h_{terras}$$



Figuur 11-22: Geometrie van het erosieprofiel tijdens fase 1 [8].

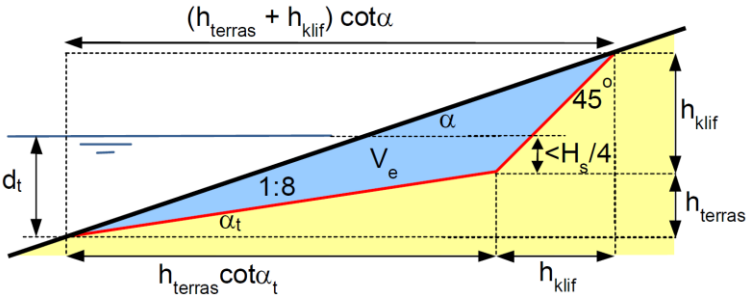
Fase 2

In de tweede fase snijdt het erosieprofiel alleen het buitentalud (Figuur 11-23), wordt de helling van het terras flauwer t.o.v. fase 1 en verschuift de overgang van terras naar klif omhoog. Deze fase vindt plaats wanneer voldaan wordt aan de volgende voorwaarden [8]:

- $\cot(\alpha_t) = 8$
- $0 \leq d_t - h_{terras} \leq H_s/4$

De hoogte van het terras wordt berekend met [8]:

$$h_{terras} = \sqrt{\frac{2V_e(\cot(\alpha)-1)}{(1-\cot(\alpha_t))^2 + (1-\cot(\alpha_t))(\cot(\alpha)-1)}}$$



Figuur 11-23: Geometrie van het erosieprofiel tijdens fase 2 [8].

Fase 3

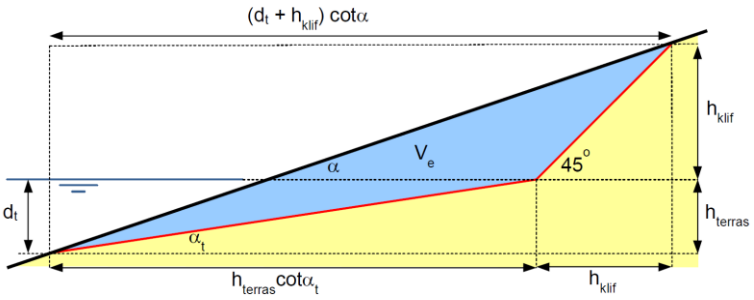
De derde fase is de laatste fase waarin het erosieprofiel alleen het buitentalud snijdt (Figuur 11-24). Ten opzichte van fase 2 is de helling van het terras verflauwd en is overgang van terras

naar klif verder omhoog gekomen waardoor deze op dezelfde hoogte ligt als de stilwaterlijn. Deze fase vindt plaats wanneer voldaan wordt aan de volgende voorwaarden [8]:

- $\cot(\alpha_t) \geq 8$
- $h_{terras} = d_t$
- $h_{kr} \geq \frac{\cot(\alpha_t)-\cot(\alpha)}{\cot(\alpha)-1} d_t$, oftewel $h_{kr} \geq h_{klif}$ waarin h_{kr} de hoogte van de kruin t.o.v. de stilwaterlijn is.

De helling van het terras wordt berekend met [8]:

$$\cot(\alpha_t) = \frac{1}{2}(\cot(\alpha)+1) \pm \sqrt{\frac{2V_e}{d_t^2}(\cot(\alpha)-1) + \frac{1}{4}(\cot(\alpha)-1)^2}$$



Figuur 11-24: Geometrie van het erosieprofiel tijdens fase 3 [8].

Fase 4

In fase 4 snijdt het erosieprofiel de kruin (Figuur 11-25). Om de afleiding van de formules te versimpelen wordt er in [8] een fictieve klifhoogte $h_{klif,f}$ geïntroduceerd. Deze fase vindt plaats wanneer voldaan wordt aan de volgende voorwaarden [8]:

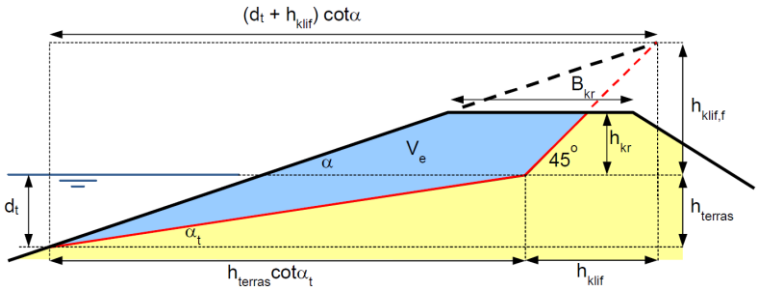
- $\cot(\alpha_t) \geq 8$
- $h_{terras} = d_t$
- $h_{kr} \leq \frac{\cot(\alpha_t)-\cot(\alpha)}{\cot(\alpha)-1} d_t$, oftewel $h_{kr} \leq h_{klif,f}$
- $B_{kr} \geq \left(\frac{\cot(\alpha_t)-\cot(\alpha)}{\cot(\alpha)-1} d_t - h_{kr}\right)(\cot(\alpha)-1)$ oftewel $B_{kr} \geq (h_{klif,f} - h_{kr})(\cot(\alpha)-1)$ waarin B_{kr} de breedte van de kruin is.

De fictieve klifhoogte wordt, vergelijkbaar met de klifhoogte in fase 1, als volgt berekend:

$$h_{klif,f} = \frac{\cot(\alpha_t)-\cot(\alpha)}{\cot(\alpha)-1} h_{terras}$$

De helling van het terras wordt berekend met:

$$\cot(\alpha_t) = 1 - \frac{\frac{2V_e}{d_t^2} + \left(1+\frac{h_{kr}}{d_t}\right)^2 * (\cot(\alpha)-1)}{1-2\left(1+\frac{h_{kr}}{d_t}\right)}$$



Figuur 11-25: Geometrie van het erosieprofiel tijdens fase 4 [8].

Fase 5

In fase 5 snijdt het erosieprofiel het binnentalud (Figuur 11-26). Deze fase vindt plaats wanneer voldaan wordt aan de volgende voorwaarden [8]:

- $\cot(\alpha_t) \geq 8$
- $h_{terras} = d_t$
- $h_{kr} \leq \frac{\cot(\alpha_t)-\cot(\alpha)}{\cot(\alpha)-1} d_t$, oftewel $h_{kr} \leq h_{klif,f}$
- $B_{kr} < \left(\frac{\cot(\alpha_t)-\cot(\alpha)}{\cot(\alpha)-1} d_t - h_{kr}\right)(\cot(\alpha) - 1)$ oftewel $B_{kr} < (h_{klif,f} - h_{kr})(\cot(\alpha) - 1)$

De helling van het terras wordt als volgt berekend [8]:

$$\cot(\alpha_t) = 1 - \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

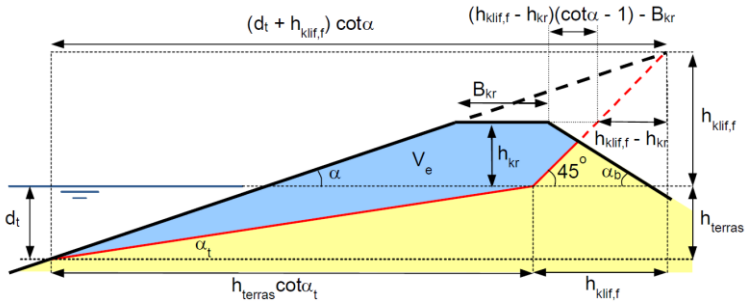
Waarin a, b en c hulpvariabelen zijn:

$$a = \frac{\cot(\alpha) - 1}{\cot(\alpha_b) + 1}$$

$$b = (\cot(\alpha) - 1)\left(1 + 2 * \frac{h_{kr}}{d_t}\right) + \frac{2(\cot(\alpha) - 1)}{(\cot(\alpha_b) + 1)}\left((\cot(\alpha) - 1)\left(1 + \frac{h_{kr}}{d_t}\right) + \frac{B_{kr}}{d_t}\right)$$

$$c = \frac{2V_e}{d_t^2}(\cot(\alpha) - 1) + \left[(\cot(\alpha) - 1)^2\left(1 + \frac{h_{kr}}{d_t}\right)^2 + \frac{\cot(\alpha) - 1}{\cot(\alpha_b) + 1}\left((\cot(\alpha))\left(1 + \frac{h_{kr}}{d_t}\right) + \frac{B_{kr}}{d_t}\right)^2\right]$$

Met α_b de helling van het binnentalud, zie Figuur 11-26.



Figuur 11-26: Geometrie van het erosieprofiel tijdens fase 5 [8].

Modelcoëfficiënten

In de reststerkte-analyse wordt gebruik gemaakt van twee modelcoëfficiënten: $m_{Ve;d}$ (in de berekening van V_e) en $m_{dt;d}$ (in de berekening van d_t). Deze coëfficiënten zijn in [9] gebruikt om de analyse semi-probabilistisch te maken. In Tabel 26 wordt een overzicht gegeven van de input

en parameterwaarden die gebruikt zijn voor dijktraject Salmsteke, welke leiden tot modelcoëfficiënten $m_{Ve;d}$ = 1,36 en $m_{dt;d}$ = 0,80.

Tabel 26: Overzicht input en parameterwaarden voor het berekenen van de modelcoëfficiënten.

Parameter	Waarde
Norm behorende bij dijktraject	10 000 jaar
Faalkansbudget	0,045
Lengte effect factor bekledingen N	1,00
Faalkanseis doorsnede $P_{eis;dsn}$	$4{,}50*10^{6}$
Bèta van de doorsnede-eis β_{dsn}	4,44
Invloedscoëfficiënt erosievolume $\alpha_{R;Ve}$	0,32
Invloedscoëfficiënt insnijdiepte $\alpha_{R;dt}$	0,32
Variatiecoëfficiënt erosievolume var_{Ve}	0,25
Variatiecoëfficiënt insnijdiepte var_{dt}	0,15
Modelfactor	1,00
Modelcoëfficiënt erosievolume $m_{Ve;d}$	1,36
Modelcoëfficiënt insnijdiepte $m_{dt;d}$	0,80

Geometrie

Tabel 27 laat de geometrische gegevens zien die gebruikt zijn voor het oostelijke en westelijke gedeelte van het dijktraject. Deze komen uit [11] of zijn berekend met het AHN3.

Tabel 27: Overzicht geometrische gegevens.

Locatie / Hydra-NL punt	Helling buitentalud	Helling binnentalud	Breedte kruin [m]	Hoogte kruin [m+NAP]	Hoogte voorland [m+NAP]	Hoogte achterland [m+NAP]
Oost / LE_1_15-1_dk_00135	1v:3h (18,43°)	1v:3h (18,43°)	5,50	6,60	2,22	0,69
West / LE_1_15-1_dk_00142	1v:3h (18,43°)	1v:3h (18,43°)	5,50	6,80	2,38	1,74

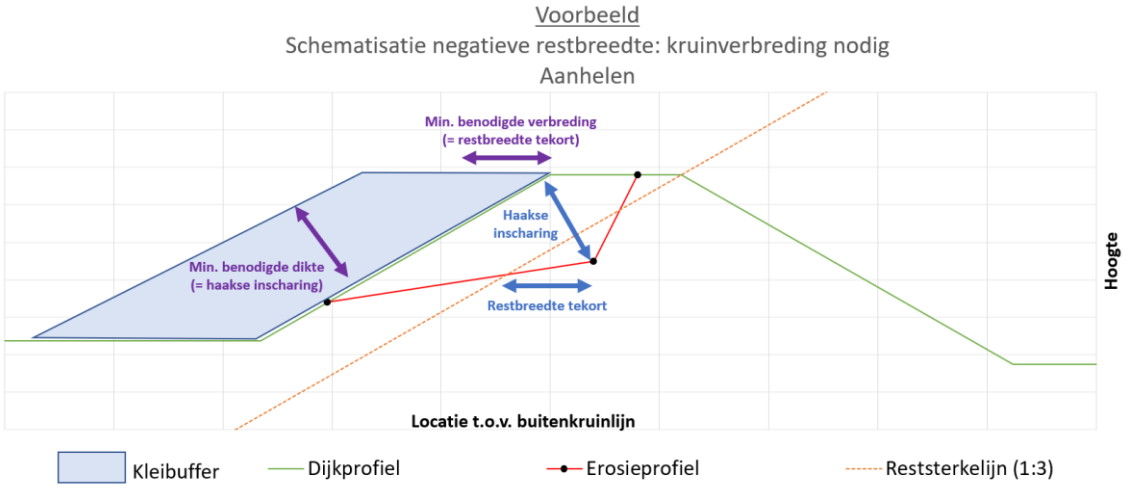
Conform de aanpak in [9] wordt het erosieprofiel vergeleken met het restprofiel van de dijk. Dit is een fictief profiel waarvan het buitentalud is vervangen door een reststerktelijn, welke insnijdt in de binnenkruinlijn (gestippelde oranje lijn in Figuur 11-27, Figuur 11-28 en Figuur 11-29). De reststerktelijn kan worden beschouwd als het minimale buitentalud dat aanwezig moet zijn aan het einde van de belastingduur. De helling van deze reststerktelijn is 1v:4h voor zand en 1v:2h voor klei [9]. Ondanks dat het om een kleidijk gaat is er gekozen voor een (conservatievere) helling van 1v:3h omdat er sprake is van een zandcunet onder de weg op de kruin.

Voor het beoordelen van de reststerkte van het buitentalud zijn twee resulterende variabelen uit de analyse van belang:

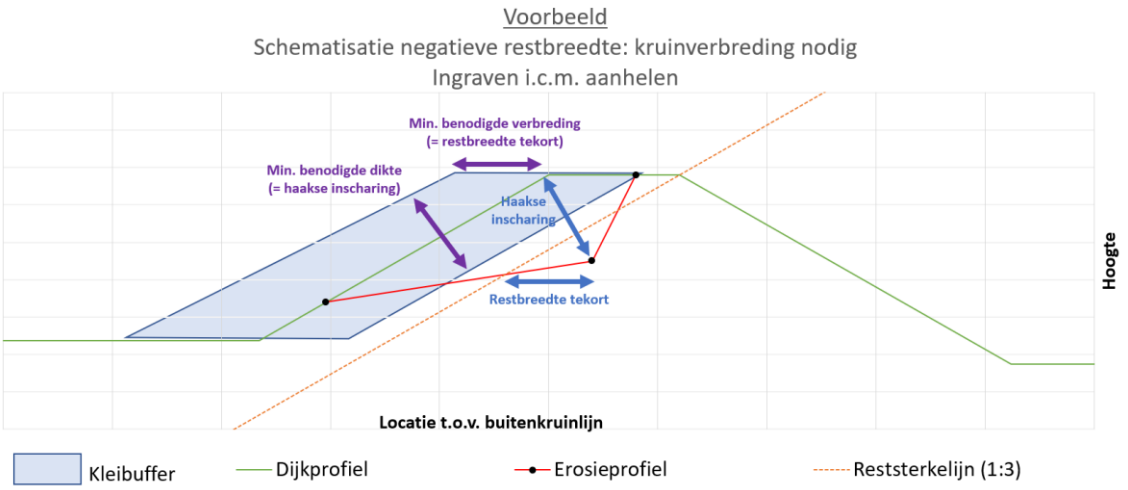
1. De inscharingslengte haaks op het buitentalud L_{haaks}. Dit is de maximale erosiediepte, loodrecht gemeten t.o.v. het buitentalud.
2. De restbreedte t.o.v. het restprofiel B_r. Dit is de horizontale afstand tussen het diepste punt van het erosieprofiel tot de reststerktelijn.

Deze variabelen zijn ter verduidelijking geschematiseerd in Figuur 11-27, Figuur 11-28 en Figuur 11-29. In deze figuren worden ook de twee manieren waarop de benodigde erosiebestendige kleibuffer aangebracht kan worden geïllustreerd: aanhelen en ingraven. Bij aanhelen wordt de benodigde kleibuffer op het huidige dijkprofiel geplaatst wordt. Een nadeel hiervan is dat het dijkprofiel een groter ruimtebeslag zal hebben ten opzichte van het ingraven van de kleibuffer. Daarnaast wordt er buitendijks meer ruimte in beslag genomen, wat de doorstroming in de rivier negatief beïnvloedt. Bij ingraven wordt er eerst een gedeelte van het buitentalud afgegraven waarna de erosiebestendige klei geplaatst wordt.

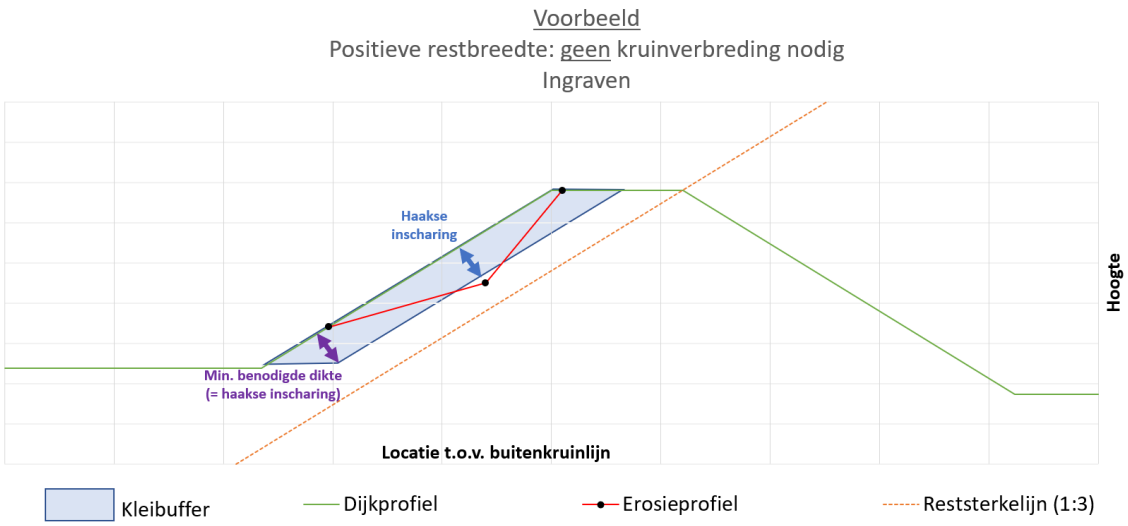
Er moet opgemerkt worden dat de gebruikte analysemethode alleen geldig is voor erosiebestendige (categorie 1 en 2) klei [9]. De dijk bij Salmsteke bestaat grotendeels uit erosiegevoelige (categorie 3) klei [11]. Dit houdt in dat de berekende erosiediepte alleen mag plaatsvinden in een aangelegde buffer van erosiebestendige klei. In andere woorden: indien er erosie voorspeld wordt, moet er altijd een erosiebestendige kleibuffer aangelegd worden (met een minimale dikte gelijk aan de haakse inscharingslengte) aangezien de reststerkte van de (erosiegevoelige) klei in het huidige dijkprofiel niet betrouwbaar te kwantificeren is.



Figuur 11-27: Voorbeeld van een erosieprofiel met negatieve restbreedte (erosieprofiel snijdt reststerktelijn wel) waarbij de kleibuffer aangeheeld wordt. Eisen buffer: dikte ≥ haakse inscharingslengte, horizontale breedte ≥ restbreedte tekort.



Figuur 11-28: Voorbeeld van een erosieprofiel met negatieve restbreedte (erosieprofiel snijdt reststerktelijn wel) waarbij de kleibuffer zowel ingegraven als aangeheeld wordt. Eisen buffer: dikte ≥ haakse inscharingslengte, horizontale breedte gemeten vanaf oorspronkelijke buitentalud ≥ restbreedte tekort.



Figuur 11-29: Voorbeeld van een erosieprofiel met positieve restbreedte (erosieprofiel snijdt reststerktelijn niet) waarbij de kleibuffer volledig ingegraven wordt. Eisen kleibuffer: dikte ≥ haakse inscharingslengte, geen min. vereiste horizontale breedte.

Hydraulische randvoorwaarden

Tabel 28 laat de hydraulische condities zien bij een terugkeertijd van 220 000 jaar voor zichtjaar 2050, welke conform [11] te gebruiken zijn voor zichtjaar 2073. Deze waarden zijn verkregen uit de Hydra-NL simulaties die zijn uitgevoerd voor het optimaliseren van de hydraulische randvoorwaarden (Hoofdstuk 2). Opgemerkt moet worden dat alleen de golfcondities voor de laagste waterstanden in [11] zijn berekend, aangezien dit de hoogste belasting (hogere golven) op het buitentalud geeft.

Tabel 28: Overzicht hydraulische randvoorwaarden.

Locatie / Hydra-NL punt	Waterstand [m+NAP]	H_s [m]	T_p [s]
Oost / LE_1_15-1_dk_00135	5,00	0,69	2,77
West / LE_1_15-1_dk_00142	4,50	1,24	4,19

Normaliter zal een storm aansterken tot de piek van de storm bereikt is, waarna afzwakking plaatsvindt. Tijdens deze piek gelden de hydraulische condities die zijn weergeven in Tabel 28, terwijl bij het aansterken en afzwakken van de storm mildere hydraulische condities gelden. Conform de Schematiseringshandleiding Grasbekleding [12] kan voor Salmsteke, uitgaande van een afvoer-gedomineerd watersysteem, de storm geschematiseerd worden als een blokfunctie met een stormduur van 12 uur. Dit betekent dat de hydraulische condities in Tabel 28 constant aanwezig zijn gedurende deze 12 uur.

Grasbekleding

De grasbekleding die op het buitentalud aanwezig is biedt weerstand tegen de hydraulische belasting en beschermd daarom, in zekere mate, de onderliggende kleilaag tegen erosie. Op een bepaald moment in de storm zal de grasbekleding het begeven en start de erosie van de klei. De benodigde tijd voor het begeven van graszode (oftewel: de standtijd van het gras) wordt in mindering gebracht op de stormduur om de daadwerkelijke belastingduur te berekenen.

Onderstaande formule, welke de relatie tussen de significante golfhoogte, graskwaliteit en standtijd beschrijft, wordt genoemd in [9]:

$$H_s = a * e^{b*t_{s;\,top}} + c$$

Of herschreven:

$$t_{s;top} = \frac{\ln\left(\frac{H_s - c}{b}\right)}{b}$$

Waarin H_s de significante golfhoogte in meters is, $t_{s;top}$ de standtijd in uren en parameters a, b en c afhankelijk zijn van de graskwaliteit. De waarden van deze parameters zijn weergeven in Tabel 29.

Tabel 29: Waarden voor parameters a, b en c [12].

Parameter	Gesloten zode	Open zode
a	1	0,8
b	-0,035	-0,07
c	0,25	0,25

Bijlage 6

Analyse Reststerkte Buitentalud: Resultaten Oost & Westzijde

Erosie van een kleidijk na bezwijken van de bekleding

Modelversie:	2.1
Projectnummer:	WAB010194
Project:	Planuitwerking Salmsteke
Onderwerp:	Bepaling erosieprofiel. Golfcondities op doorsnedeniveau

Randvoorwaarden en uitgangspunten rekensheet
Dijk bestaat uit klei zonder zandkern / Zichtjaar 2050

Input

Algemeen

Locatie	Oostzijde (Hydra-NL punt LE_1_15-1_dk_00135)
Kwaliteit grasbekleding	Gesloten zode

Statistische parameters

$m_{ce;d}$	Bovengrens modelcoëfficiënt voor erosievolume	1.36	[-]
$m_{dt;d}$	Ondergrens modelcoëfficiënt insnijdiepte	0.79	[-]

Belasting parameters

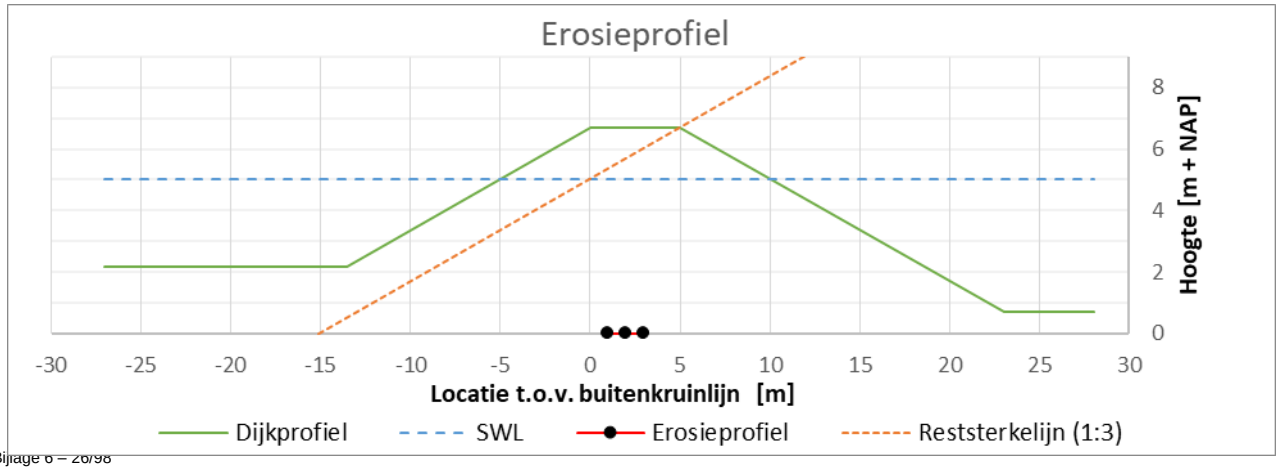
H_s	Significante golfhoogte aan de teen van de dijk	0.69	[m]
T_p	Golfperiode bij de piek van het spectrum	2.77	[s]
t_{storm}	Stormduur	12.00	[uur]
$t_{s;top}$	Standtijd grasbekleding	23.46	[uur]
t	Belastingduur	0.00	[uur]

Sterkte parameters

c_e	Erosie coëfficiënt	0.55	[-]

Geometrie

α_{buiten}	Buitenwaartse taludhelling	18.43	[°]
α_{binnen}	Binnenwaartse taludhelling van de waterkering	18.43	[°]
SWL	Maatgevende waterstand	5.00	[m + NAP]
h_{kr}	Hoogte van de kruin	6.70	[m + NAP]
B_{kr}	Breedte van de kruin	5.00	[m]
$H_{voorland}$	Maaiveldhoogte voorland	2.19	[m + NAP]
$H_{achterland}$	Maaiveldhoogte achterland	0.69	[m + NAP]



Resultaten

Berekende fase	Fase 0 - geen falen van grasbekleding		
V_e	Erosievolume per meter dijk	n.v.t.	[m^3/m]
d_t	Diepte onder water van het snijpunt van originele dijkprofiel en een rechte extrapolatie van het geërodeerde terras	n.v.t.	[m]
α_t	Hellingshoek van het terras	n.v.t.	[°]
B_r	Restbreedte	5.00	[m]
L_{hor}	Inscharingslengte horizontaal	n.v.t.	[m]
L_{haaks}	Inscharingslengte haaks op het talud	n.v.t.	[m]
$L_{i;kruin}$	Horizontale insnijlengte in kruin	n.v.t.	[m]
Datum:	6-3-2020 13:50		

Erosie van een kleidijk na bezwijken van de bekleding

Modelversie:	2.1
Projectnummer:	WAB010194
Project:	Planuitwerking Salmsteke
Onderwerp:	Bepaling erosieprofiel. Golfcondities op doorsnedeniveau

Randvoorwaarden en uitgangspunten rekensheet
Dijk bestaat uit klei zonder zandkern / Zichtjaar 2050

Input

Algemeen

Locatie	Oostzijde (Hydra-NL punt LE_1_15-1_dk_00135)
Kwaliteit grasbekleding	Open zode

Statistische parameters

$m_{ce;d}$	Bovengrens modelcoëfficiënt voor erosievolume	1.36	[-]
$m_{dt;d}$	Ondergrens modelcoëfficiënt insnijdiepte	0.79	[-]

Belasting parameters

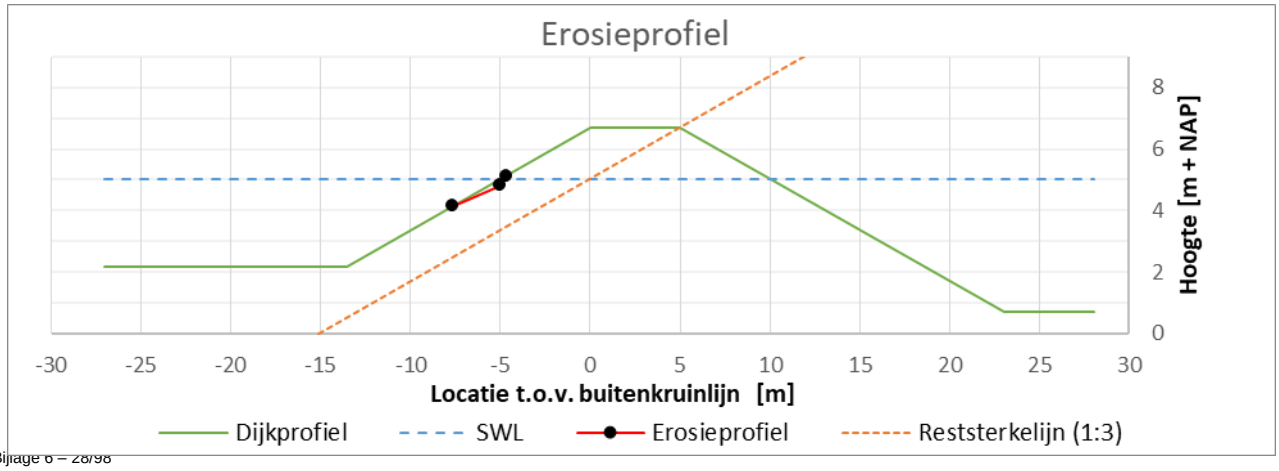
H_s	Significante golfhoogte aan de teen van de dijk	0.69	[m]
T_p	Golfperiode bij de piek van het spectrum	2.77	[s]
t_{storm}	Stormduur	12.00	[uur]
$t_{s;top}$	Standtijd grasbekleding	8.54	[uur]
t	Belastingduur	3.46	[uur]

Sterkte parameters

c_e	Erosie coëfficiënt	0.55	[-]

Geometrie

α_{buiten}	Buitenwaartse taludhelling	18.43	[°]
α_{binnen}	Binnenwaartse taludhelling van de waterkering	18.43	[°]
SWL	Maatgevende waterstand	5.00	[m + NAP]
h_{kr}	Hoogte van de kruin	6.70	[m + NAP]
B_{kr}	Breedte van de kruin	5.00	[m]
$H_{voorland}$	Maaiveldhoogte voorland	2.19	[m + NAP]
$H_{achterland}$	Maaiveldhoogte achterland	0.69	[m + NAP]



Resultaten

Berekende fase	Fase 1		
V_e	Erosievolume per meter dijk	0.30	[m^3/m]
d_t	Diepte onder water van het snijpunt van originele dijkprofiel en een rechte extrapolatie van het geërodeerde terras	0.85	[m]
α_t	Hellingshoek van het terras	14.36	[°]
B_r	Restbreedte	4.39	[m]
L_{hor}	Inscharingslengte horizontaal	0.61	[m]
L_{haaks}	Inscharingslengte haaks op het talud	0.19	[m]
$L_{i;kruin}$	Horizontale insnijlengte in kruin	n.v.t.	[m]
Datum:	6-3-2020 14:01		

Erosie van een kleidijk na bezwijken van de bekleding

Modelversie:	2.1
Projectnummer:	WAB010194
Project:	Planuitwerking Salmsteke
Onderwerp:	Bepaling erosieprofiel. Golfcondities op doorsnedeniveau

Randvoorwaarden en uitgangspunten rekensheet
Dijk bestaat uit klei zonder zandkern / Zichtjaar 2050

Input

Algemeen

Locatie	Westzijde (Hydra-NL punt LE_1_15-1_dk_00142)		
Kwaliteit grasbekleding	Gesloten zode		

Statistische parameters

$m_{ce;d}$	Bovengrens modelcoëfficiënt voor erosievolume	1.36	[-]
$m_{dt;d}$	Ondergrens modelcoëfficiënt insnijdiepte	0.79	[-]

Belasting parameters

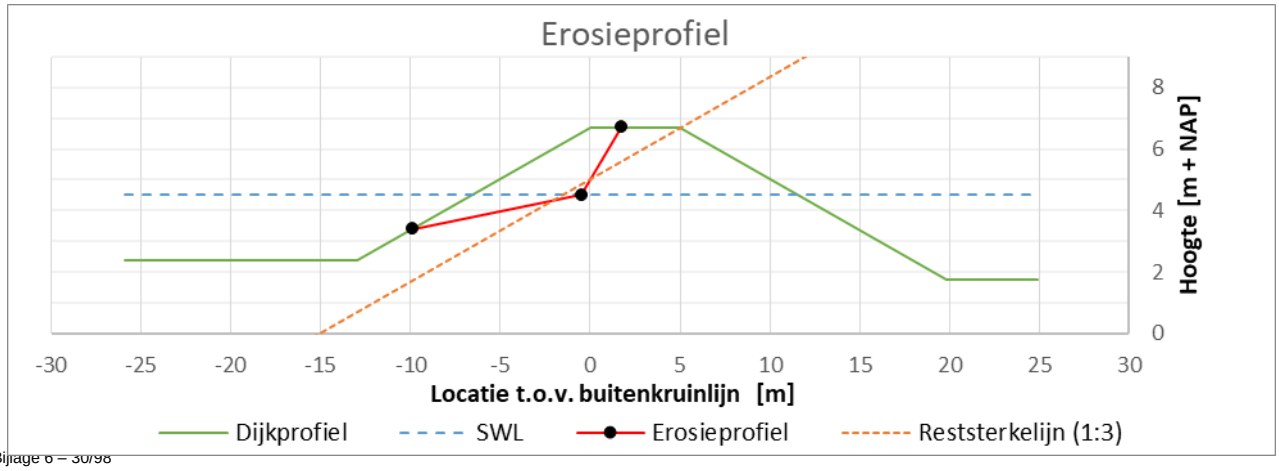
H_s	Significante golfhoogte aan de teen van de dijk	1.24	[m]
T_p	Golfperiode bij de piek van het spectrum	4.19	[s]
t_{storm}	Stormduur	12.00	[uur]
$t_{s;top}$	Standtijd grasbekleding	0.29	[uur]
t	Belastingduur	11.71	[uur]

Sterkte parameters

c_e	Erosie coëfficiënt	0.55	[-]

Geometrie

α_{buiten}	Buitenwaartse taludhelling	18.43	[°]
α_{binnen}	Binnenwaartse taludhelling van de waterkering	18.43	[°]
SWL	Maatgevende waterstand	4.50	[m + NAP]
h_{kr}	Hoogte van de kruin	6.70	[m + NAP]
B_{kr}	Breedte van de kruin	5.00	[m]
$H_{voorland}$	Maaiveldhoogte voorland	2.38	[m + NAP]
$H_{achterland}$	Maaiveldhoogte achterland	1.74	[m + NAP]



Resultaten

Berekende fase	Fase 4		
V_e	Erosievolume per meter dijk	12.00	[m^3/m]
d_t	Diepte onder water van het snijpunt van originele dijkprofiel en een rechte extrapolatie van het geërodeerde terras	1.10	[m]
α_t	Hellingshoek van het terras	6.64	[°]
B_r	Restbreedte	-1.13	[m]
L_{hor}	Inscharingslengte horizontaal	6.13	[m]
L_{haaks}	Inscharingslengte haaks op het talud	1.94	[m]
$L_{i;kruin}$	Horizontale insnijlengte in kruin	1.73	[m]
Datum:	6-3-2020 14:03		

Erosie van een kleidijk na bezwijken van de bekleding

Modelversie:	2.1
Projectnummer:	WAB010194
Project:	Planuitwerking Salmsteke
Onderwerp:	Bepaling erosieprofiel. Golfcondities op doorsnedeniveau

Randvoorwaarden en uitgangspunten rekensheet
Dijk bestaat uit klei zonder zandkern / Zichtjaar 2050

Input

Algemeen

Locatie	Westzijde (Hydra-NL punt LE_1_15-1_dk_00142)		
Kwaliteit grasbekleding	Open zode		

Statistische parameters

$m_{ce;d}$	Bovengrens modelcoëfficiënt voor erosievolume	1.36	[-]
$m_{dt;d}$	Ondergrens modelcoëfficiënt insnijdiepte	0.79	[-]

Belasting parameters

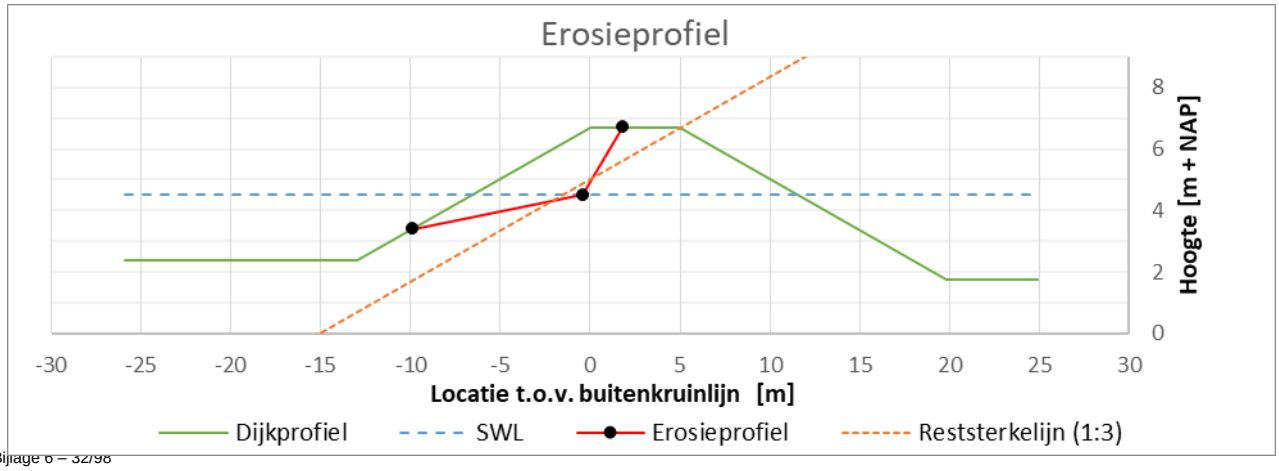
H_s	Significante golfhoogte aan de teen van de dijk	1.24	[m]
T_p	Golfperiode bij de piek van het spectrum	4.19	[s]
t_{storm}	Stormduur	12.00	[uur]
$t_{s;top}$	Standtijd grasbekleding	0.00	[uur]
t	Belastingduur	12.00	[uur]

Sterkte parameters

c_e	Erosie coëfficiënt	0.55	[-]

Geometrie

α_{buiten}	Buitenwaartse taludhelling	18.43	[°]
α_{binnen}	Binnenwaartse taludhelling van de waterkering	18.43	[°]
SWL	Maatgevende waterstand	4.50	[m + NAP]
h_{kr}	Hoogte van de kruin	6.70	[m + NAP]
B_{kr}	Breedte van de kruin	5.00	[m]
$H_{voorland}$	Maaiveldhoogte voorland	2.38	[m + NAP]
$H_{achterland}$	Maaiveldhoogte achterland	1.74	[m + NAP]



Resultaten

Berekende fase	Fase 4		
V_e	Erosievolume per meter dijk	12.22	[m^3/m]
d_t	Diepte onder water van het snijpunt van originele dijkprofiel en een rechte extrapolatie van het geërodeerde terras	1.10	[m]
α_t	Hellingshoek van het terras	6.60	[°]
B_r	Restbreedte	-1.20	[m]
L_{hor}	Inscharingslengte horizontaal	6.20	[m]
L_{haaks}	Inscharingslengte haaks op het talud	1.96	[m]
$L_{i;kruin}$	Horizontale insnijlengte in kruin	1.80	[m]
Datum:	6-3-2020 14:04		

Erosie van een kleidijk na bezwijken van de bekleding

Modelversie:	2.1
Projectnummer:	WAB010194
Project:	Planuitwerking Salmsteke
Onderwerp:	Bepaling erosieprofiel. Golfcondities op doorsnedeniveau

Randvoorwaarden en uitgangspunten rekensheet
Dijk bestaat uit klei zonder zandkern / Zichtjaar 2050

Input

Algemeen

Locatie	Westzijde
Kwaliteit grasbekleding	Open zode

Statistische parameters

$m_{ce;d}$	Bovengrens modelcoëfficiënt voor erosievolume	1.36	[-]
$m_{dt;d}$	Ondergrens modelcoëfficiënt insnijdiepte	0.79	[-]

Belasting parameters

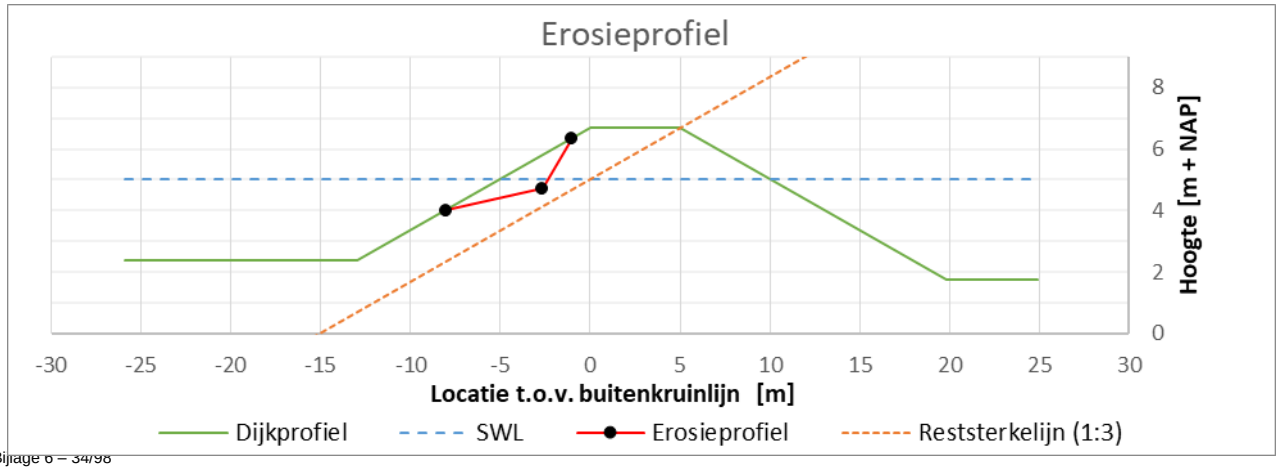
H_s	Significante golfhoogte aan de teen van de dijk	1.11	[m]
T_p	Golfperiode bij de piek van het spectrum	3.43	[s]
t_{storm}	Stormduur	12.00	[uur]
$t_{s;top}$	Standtijd grasbekleding	4.30	[uur]
t	Belastingduur	7.70	[uur]

Sterkte parameters

c_e	Erosie coëfficiënt	0.55	[-]

Geometrie

α_{buiten}	Buitenwaartse taludhelling	18.43	[°]
α_{binnen}	Binnenwaartse taludhelling van de waterkering	18.43	[°]
SWL	Maatgevende waterstand	5.00	[m + NAP]
h_{kr}	Hoogte van de kruin	6.70	[m + NAP]
B_{kr}	Breedte van de kruin	5.00	[m]
$H_{voorland}$	Maaiveldhoogte voorland	2.38	[m + NAP]
$H_{achterland}$	Maaiveldhoogte achterland	1.74	[m + NAP]



Resultaten

Berekende fase	Fase 1		
V_e	Erosievolume per meter dijk	3.84	[m^3/m]
d_t	Diepte onder water van het snijpunt van originele dijkprofiel en een rechte extrapolatie van het geërodeerde terras	0.99	[m]
α_t	Hellingshoek van het terras	7.48	[°]
B_r	Restbreedte	1.73	[m]
L_{hor}	Inscharingslengte horizontaal	3.27	[m]
L_{haaks}	Inscharingslengte haaks op het talud	1.03	[m]
$L_{i;kruin}$	Horizontale insnijlengte in kruin	5.06	[m]
Datum:	6-3-2020 14:26		

Bijlage 7

Analyse Reststerkte Buitentalud: Resultaten Optimalisatie

Erosie van een kleidijk na bezwijken van de bekleding

Modelversie:	2.1
Projectnummer:	WAB010194
Project:	Planuitwerking Salmsteke
Onderwerp:	Bepaling erosieprofiel. Golfcondities op doorsnedeniveau

Randvoorwaarden en uitgangspunten rekensheet
Dijk bestaat uit klei zonder zandkern / Zichtjaar 2050

Input

Algemeen

Locatie	Oostzijde (Hydra-NL punt LE_1_15-1_dk_00136)		
Kwaliteit grasbekleding	Gesloten zode		

Statistische parameters

$m_{ce;d}$	Bovengrens modelcoëfficiënt voor erosievolume	1.36	[-]
$m_{dt;d}$	Ondergrens modelcoëfficiënt insnijdiepte	0.79	[-]

Belasting parameters

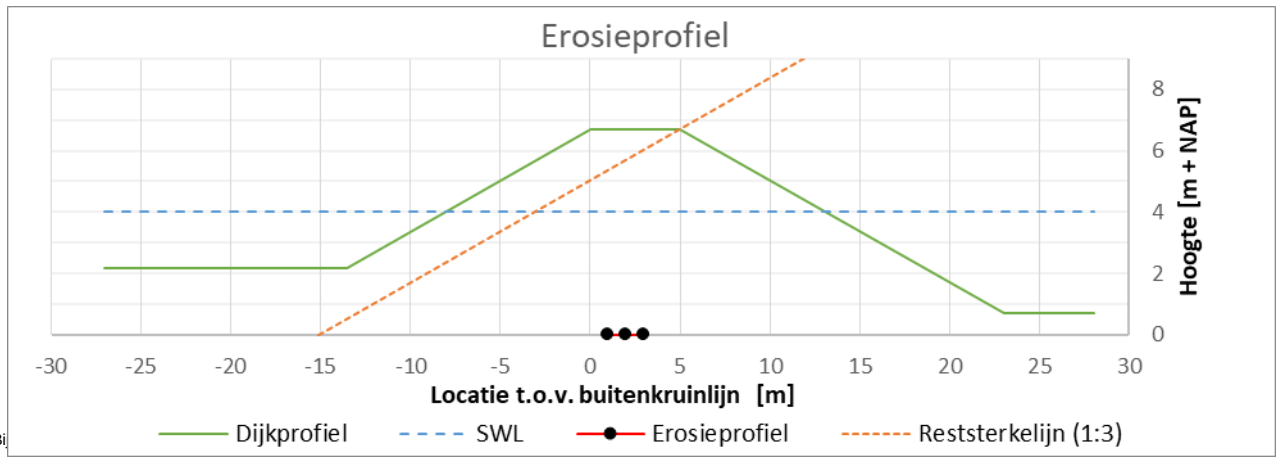
H_s	Significante golfhoogte aan de teen van de dijk	0.82	[m]
T_p	Golfperiode bij de piek van het spectrum	3.40	[s]
t_{storm}	Stormduur	12.00	[uur]
$t_{s;top}$	Standtijd grasbekleding (opmerking: geen falen dus gelijkgesteld aan stormduur)	12.00	[uur]
t	Belastingduur	0.00	[uur]

Sterkte parameters

c_e	Erosie coëfficiënt	0.55	[-]

Geometrie

α_{buiten}	Buitenwaartse taludhelling	18.43	[°]
α_{binnen}	Binnenwaartse taludhelling van de waterkering	18.43	[°]
SWL	Maatgevende waterstand	4.00	[m + NAP]
h_{kr}	Hoogte van de kruin	6.70	[m + NAP]
B_{kr}	Breedte van de kruin	5.00	[m]
$H_{voorland}$	Maaiveldhoogte voorland	2.19	[m + NAP]
$H_{achterland}$	Maaiveldhoogte achterland	0.69	[m + NAP]



Resultaten

Berekende fase	Fase 0 - geen falen van grasbekleding		
V_e	Erosievolume per meter dijk	n.v.t.	[m^3/m]
d_t	Diepte onder water van het snijpunt van originele dijkprofiel en een rechte extrapolatie van het geërodeerde terras	n.v.t.	[m]
α_t	Hellingshoek van het terras	n.v.t.	[°]
B_r	Restbreedte	5.00	[m]
L_{hor}	Inscharingslengte horizontaal	n.v.t.	[m]
L_{haaks}	Inscharingslengte haaks op het talud	n.v.t.	[m]
$L_{i;kruin}$	Horizontale insnijlengte in kruin	n.v.t.	[m]
Datum:	6-3-2020 14:08		

Erosie van een kleidijk na bezwijken van de bekleding

Modelversie:	2.1
Projectnummer:	WAB010194
Project:	Planuitwerking Salmsteke
Onderwerp:	Bepaling erosieprofiel. Golfcondities op doorsnedeniveau

Randvoorwaarden en uitgangspunten rekensheet
Dijk bestaat uit klei zonder zandkern / Zichtjaar 2050

Input

Algemeen

Locatie	Oostzijde (Hydra-NL punt LE_1_15-1_dk_00136)		
Kwaliteit grasbekleding	Open zode		

Statistische parameters

$m_{ce;d}$	Bovengrens modelcoëfficiënt voor erosievolume	1.36	[-]
$m_{dt;d}$	Ondergrens modelcoëfficiënt insnijdiepte	0.79	[-]

Belasting parameters

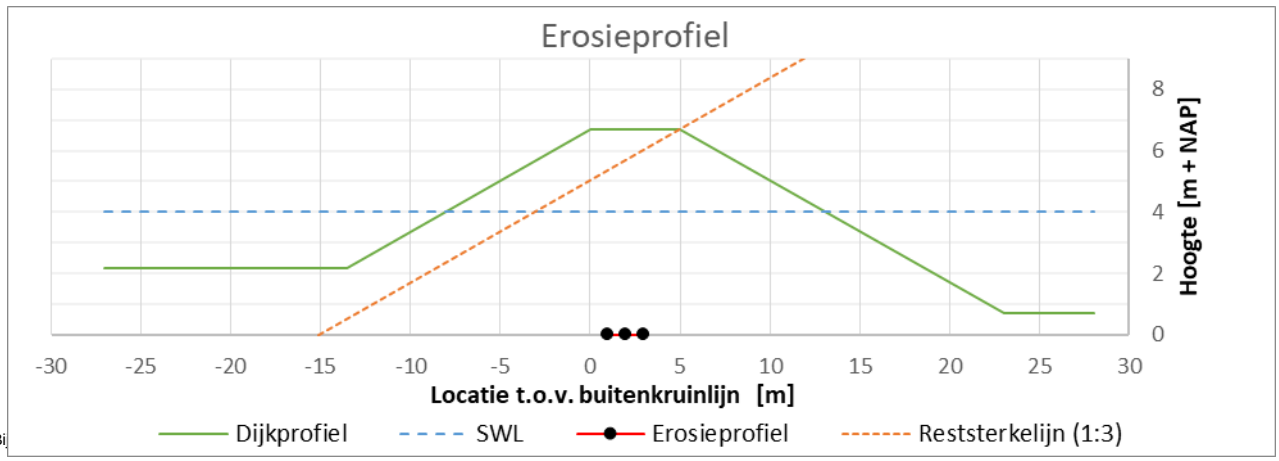
H_s	Significante golfhoogte aan de teen van de dijk	0.82	[m]
T_p	Golfperiode bij de piek van het spectrum	3.40	[s]
t_{storm}	Stormduur	12.00	[uur]
$t_{s;top}$	Standtijd grasbekleding (opmerking: geen falen dus gelijkgesteld aan stormduur)	12.00	[uur]
t	Belastingduur	0.00	[uur]

Sterkte parameters

c_e	Erosie coëfficiënt	0.55	[-]

Geometrie

α_{buiten}	Buitenwaartse taludhelling	18.43	[°]
α_{binnen}	Binnenwaartse taludhelling van de waterkering	18.43	[°]
SWL	Maatgevende waterstand	4.00	[m + NAP]
h_{kr}	Hoogte van de kruin	6.70	[m + NAP]
B_{kr}	Breedte van de kruin	5.00	[m]
$H_{voorland}$	Maaiveldhoogte voorland	2.19	[m + NAP]
$H_{achterland}$	Maaiveldhoogte achterland	0.69	[m + NAP]



Resultaten

Berekende fase	Fase 0 - geen falen van grasbekleding		
V_e	Erosievolume per meter dijk	n.v.t.	[m^3/m]
d_t	Diepte onder water van het snijpunt van originele dijkprofiel en een rechte extrapolatie van het geërodeerde terras	n.v.t.	[m]
α_t	Hellingshoek van het terras	n.v.t.	[°]
B_r	Restbreedte	5.00	[m]
L_{hor}	Inscharingslengte horizontaal	n.v.t.	[m]
L_{haaks}	Inscharingslengte haaks op het talud	n.v.t.	[m]
$L_{i;kruin}$	Horizontale insnijlengte in kruin	n.v.t.	[m]
Datum:	6-3-2020 14:11		

Erosie van een kleidijk na bezwijken van de bekleding

Modelversie:	2.1
Projectnummer:	WAB010194
Project:	Planuitwerking Salmsteke
Onderwerp:	Bepaling erosieprofiel. Golfcondities op doorsnedeniveau

Randvoorwaarden en uitgangspunten rekensheet
Dijk bestaat uit klei zonder zandkern / Zichtjaar 2050

Input

Algemeen

Locatie	Westzijde (Hydra-NL punt LE_1_15-1_dk_00149)		
Kwaliteit grasbekleding	Gesloten zode		

Statistische parameters

$m_{ce;d}$	Bovengrens modelcoëfficiënt voor erosievolume	1.36	[-]
$m_{dt;d}$	Ondergrens modelcoëfficiënt insnijdiepte	0.79	[-]

Belasting parameters

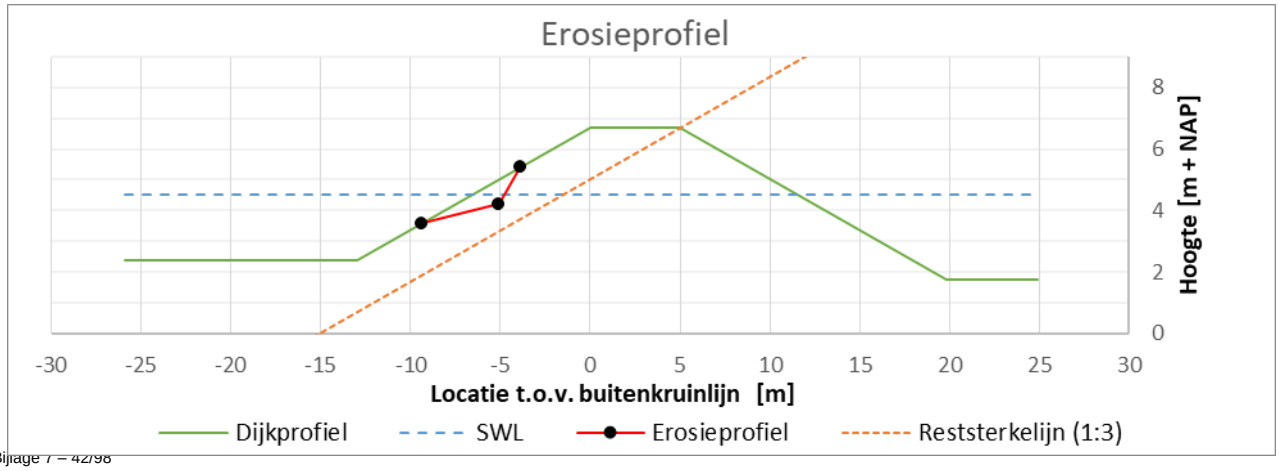
H_s	Significante golfhoogte aan de teen van de dijk	1.17	[m]
T_p	Golfperiode bij de piek van het spectrum	4.07	[s]
t_{storm}	Stormduur	12.00	[uur]
$t_{s;top}$	Standtijd grasbekleding	10.00	[uur]
t	Belastingduur	2.00	[uur]

Sterkte parameters

c_e	Erosie coëfficiënt	0.55	[-]

Geometrie

α_{buiten}	Buitenwaartse taludhelling	18.43	[°]
α_{binnen}	Binnenwaartse taludhelling van de waterkering	18.43	[°]
SWL	Maatgevende waterstand	4.50	[m + NAP]
h_{kr}	Hoogte van de kruin	6.70	[m + NAP]
B_{kr}	Breedte van de kruin	5.00	[m]
$H_{voorland}$	Maaiveldhoogte voorland	2.38	[m + NAP]
$H_{achterland}$	Maaiveldhoogte achterland	1.74	[m + NAP]



Resultaten

Berekende fase	Fase 1		
V_e	Erosievolume per meter dijk	2.16	[m^3/m]
d_t	Diepte onder water van het snijpunt van originele dijkprofiel en een rechte extrapolatie van het geërodeerde terras	0.92	[m]
α_t	Hellingshoek van het terras	8.37	[°]
B_r	Restbreedte	2.62	[m]
L_{hor}	Inscharingslengte horizontaal	2.38	[m]
L_{haaks}	Inscharingslengte haaks op het talud	0.75	[m]
$L_{i;kruin}$	Horizontale insnijlengte in kruin	n.v.t.	[m]
Datum:	6-3-2020 14:15		

Erosie van een kleidijk na bezwijken van de bekleding

Modelversie:	2.1
Projectnummer:	WAB010194
Project:	Planuitwerking Salmsteke
Onderwerp:	Bepaling erosieprofiel. Golfcondities op doorsnedeniveau

Randvoorwaarden en uitgangspunten rekensheet
Dijk bestaat uit klei zonder zandkern / Zichtjaar 2050

Input

Algemeen

Locatie	Westzijde (Hydra-NL punt LE_1_15-1_dk_00149)
Kwaliteit grasbekleding	Open zode

Statistische parameters

$m_{ce;d}$	Bovengrens modelcoëfficiënt voor erosievolume	1.36	[-]
$m_{dt;d}$	Ondergrens modelcoëfficiënt insnijdiepte	0.79	[-]

Belasting parameters

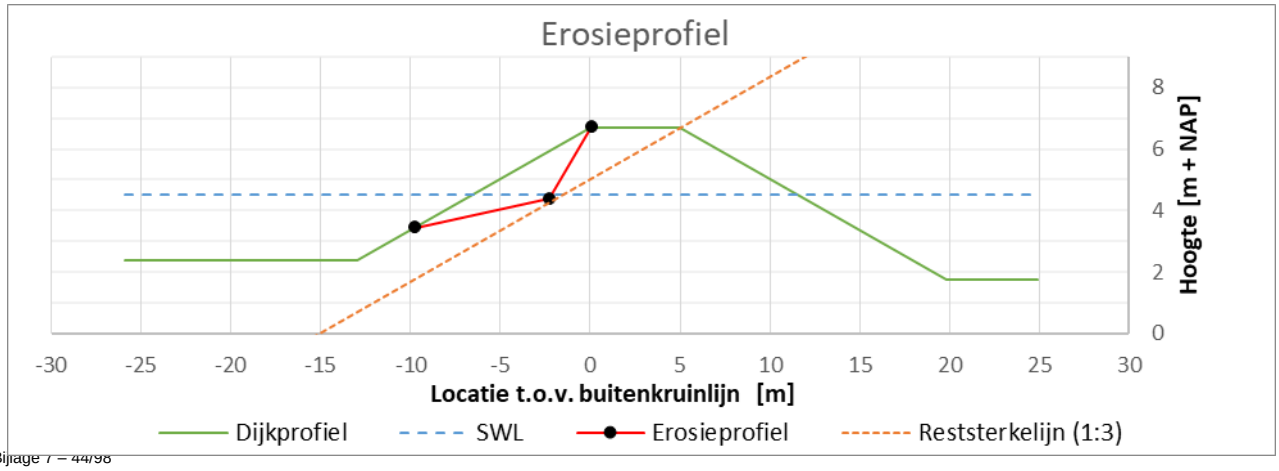
H_s	Significante golfhoogte aan de teen van de dijk	1.17	[m]
T_p	Golfperiode bij de piek van het spectrum	4.07	[s]
t_{storm}	Stormduur	12.00	[uur]
$t_{s;top}$	Standtijd grasbekleding	3.50	[uur]
t	Belastingduur	8.50	[uur]

Sterkte parameters

c_e	Erosie coëfficiënt	0.55	[-]

Geometrie

α_{buiten}	Buitenwaartse taludhelling	18.43	[°]
α_{binnen}	Binnenwaartse taludhelling van de waterkering	18.43	[°]
SWL	Maatgevende waterstand	4.50	[m + NAP]
h_{kr}	Hoogte van de kruin	6.70	[m + NAP]
B_{kr}	Breedte van de kruin	5.00	[m]
$H_{voorland}$	Maaiveldhoogte voorland	2.38	[m + NAP]
$H_{achterland}$	Maaiveldhoogte achterland	1.74	[m + NAP]



Resultaten

Berekende fase	Fase 2		
V_e	Erosievolume per meter dijk	7.70	[m^3/m]
d_t	Diepte onder water van het snijpunt van originele dijkprofiel en een rechte extrapolatie van het geërodeerde terras	1.05	[m]
α_t	Hellingshoek van het terras	7.13	[°]
B_r	Restbreedte	0.31	[m]
L_{hor}	Inscharingslengte horizontaal	4.69	[m]
L_{haaks}	Inscharingslengte haaks op het talud	1.48	[m]
$L_{i;kruin}$	Horizontale insnijlengte in kruin	0.09	[m]
Datum:	6-3-2020 14:16		

Erosie van een kleidijk na bezwijken van de bekleding

Modelversie:	2.1
Projectnummer:	WAB010194
Project:	Planuitwerking Salmsteke
Onderwerp:	Bepaling erosieprofiel. Golfcondities op doorsnedeniveau

Randvoorwaarden en uitgangspunten rekensheet
Dijk bestaat uit klei zonder zandkern / Zichtjaar 2050

Input

Algemeen

Locatie	Westzijde (Hydra-NL punt LE_1_15-1_dk_00149)
Kwaliteit grasbekleding	Open zode

Statistische parameters

$m_{ce;d}$	Bovengrens modelcoëfficiënt voor erosievolume	1.36	[-]
$m_{dt;d}$	Ondergrens modelcoëfficiënt insnijdiepte	0.79	[-]

Belasting parameters

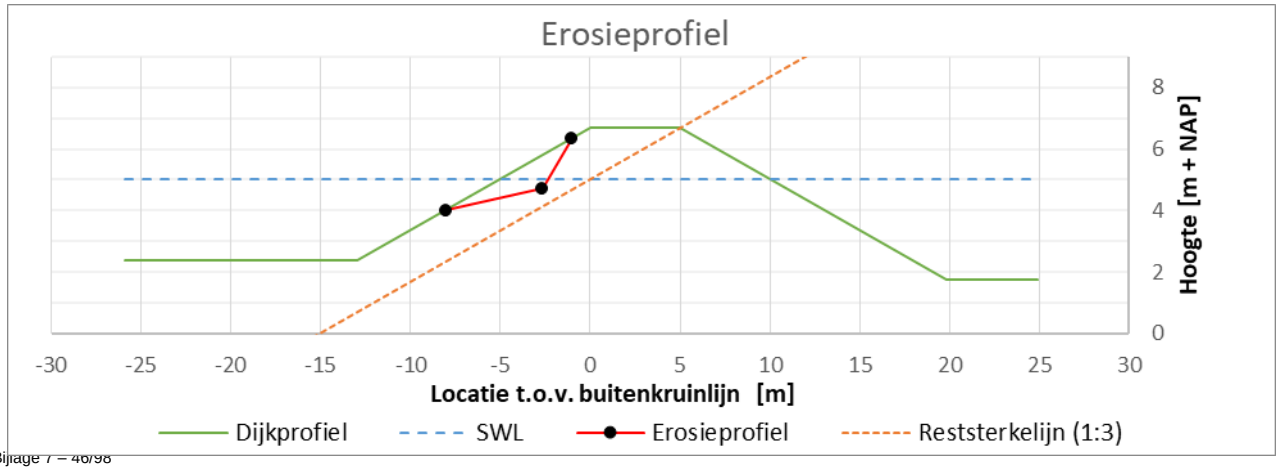
H_s	Significante golfhoogte aan de teen van de dijk	1.11	[m]
T_p	Golfperiode bij de piek van het spectrum	3.43	[s]
t_{storm}	Stormduur	12.00	[uur]
$t_{s;top}$	Standtijd grasbekleding	4.30	[uur]
t	Belastingduur	7.70	[uur]

Sterkte parameters

c_e	Erosie coëfficiënt	0.55	[-]

Geometrie

α_{buiten}	Buitenwaartse taludhelling	18.43	[°]
α_{binnen}	Binnenwaartse taludhelling van de waterkering	18.43	[°]
SWL	Maatgevende waterstand	5.00	[m + NAP]
h_{kr}	Hoogte van de kruin	6.70	[m + NAP]
B_{kr}	Breedte van de kruin	5.00	[m]
$H_{voorland}$	Maaiveldhoogte voorland	2.38	[m + NAP]
$H_{achterland}$	Maaiveldhoogte achterland	1.74	[m + NAP]



Resultaten

Berekende fase	Fase 1		
V_e	Erosievolume per meter dijk	3.84	[m^3/m]
d_t	Diepte onder water van het snijpunt van originele dijkprofiel en een rechte extrapolatie van het geërodeerde terras	0.99	[m]
α_t	Hellingshoek van het terras	7.48	[°]
B_r	Restbreedte	1.73	[m]
L_{hor}	Inscharingslengte horizontaal	3.27	[m]
L_{haaks}	Inscharingslengte haaks op het talud	1.03	[m]
$L_{i;kruin}$	Horizontale insnijlengte in kruin	5.06	[m]
Datum:	6-3-2020 14:30		

Erosie van een kleidijk na bezwijken van de bekleding

Modelversie:	2.1
Projectnummer:	WAB010194
Project:	Planuitwerking Salmsteke
Onderwerp:	Bepaling erosieprofiel. Golfcondities op doorsnedeniveau

Randvoorwaarden en uitgangspunten rekensheet
Dijk bestaat uit klei zonder zandkern / Zichtjaar 2050

Input

Algemeen

Locatie	Westzijde (Hydra-NL punt LE_1_15-1_dk_00149)		
Kwaliteit grasbekleding	Open zode		

Statistische parameters

$m_{ce;d}$	Bovengrens modelcoëfficiënt voor erosievolume	1.36	[-]
$m_{dt;d}$	Ondergrens modelcoëfficiënt insnijdiepte	0.79	[-]

Belasting parameters

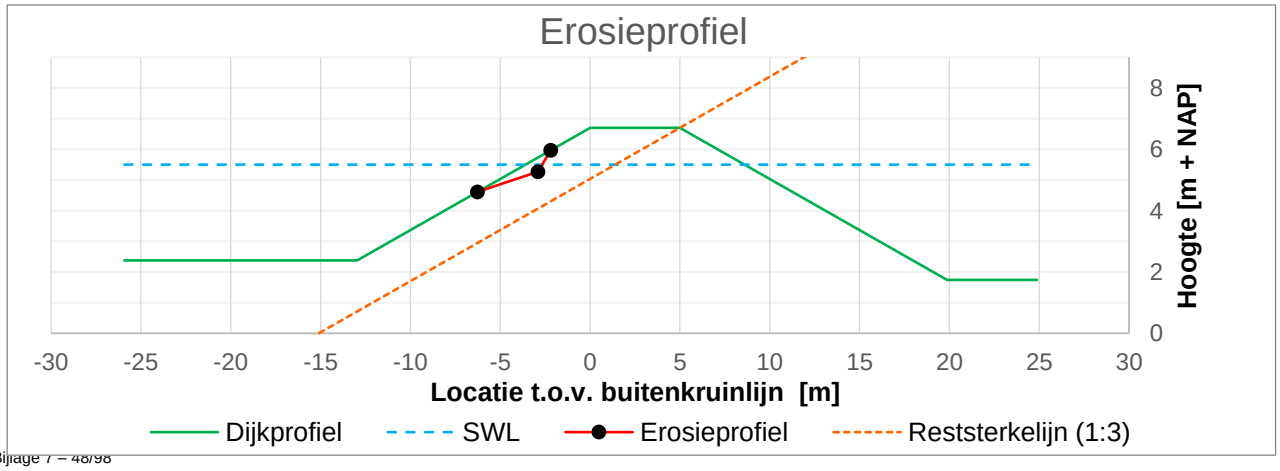
H_s	Significante golfhoogte aan de teen van de dijk	0.92	[m]
T_p	Golfperiode bij de piek van het spectrum	3.14	[s]
t_{storm}	Stormduur	12.00	[uur]
$t_{s;top}$	Standtijd grasbekleding	8.80	[uur]
t	Belastingduur	3.20	[uur]

Sterkte parameters

c_e	Erosie coëfficiënt	0.55	[-]

Geometrie

α_{buiten}	Buitenwaartse taludhelling	18.43	[°]
α_{binnen}	Binnenwaartse taludhelling van de waterkering	18.43	[°]
SWL	Maatgevende waterstand	5.50	[m + NAP]
h_{kr}	Hoogte van de kruin	6.70	[m + NAP]
B_{kr}	Breedte van de kruin	5.00	[m]
$H_{voorland}$	Maaiveldhoogte voorland	2.38	[m + NAP]
$H_{achterland}$	Maaiveldhoogte achterland	1.74	[m + NAP]



Resultaten

Berekende fase	Fase 1		
V_e	Erosievolume per meter dijk	0.95	[m^3/m]
d_t	Diepte onder water van het snijpunt van originele dijkprofiel en een rechte extrapolatie van het geërodeerde terras	0.89	[m]
α_t	Hellingshoek van het terras	11.05	[°]
B_r	Restbreedte	3.60	[m]
L_{hor}	Inscharingslengte horizontaal	1.40	[m]
L_{haaks}	Inscharingslengte haaks op het talud	0.44	[m]
$L_{i;kruin}$	Horizontale insnijlengte in kruin	5.62	[m]
Datum:	6-3-2020 14:33		

Bijlage 8

Memo Kleibuffer Adviesteam Dijkontwerp

Van	Adviesteam Dijkontwerp
Aan	Paul Nijenhuis en Jan-Willem Vrolijk (HDSR)
Door	Robert Vos
Betrokken	Bob van Bree en Alfons Smale
Review	Marten Hoeksema
Kopie aan	Bram de Groot (Lievense, HWBP-project Salmsteke)
Datum	13-02-2020
Versie	2.d (concept)
Onderwerp	Ontwerp buitentalud dijkversterking Salmsteke

1. Inleiding

Het HWBP-project dijkversterking Salmsteke (onderdeel van de Sterke Lekdijk) van HDSR zit in de Planuitwerkingsfase. Het project wordt technisch begeleid vanuit Lievense. Door het project zijn er vragen gesteld aan Adviesteam Dijkontwerp (email Bram de Groot aan ATD, 21-02-2020). In dit advies wordt hierop ingegaan.

Er is in het project Salmsteke gerekend aan de benodigde dikte van de erosiebestendige kleilaag. Hiervoor is op verzoek van HDSR gebruik gemaakt van het semi-probabilistische model dat Fugro (samen met Lievense) ontwikkeld heeft bij de Verkenning van de Grebbedijk voor Waterschap Vallei en Veluwe (van Boven, 2019). Dit model is gebaseerd op een erosiemodel voor klei dat is ontwikkeld door Deltares.

Uit een analyse met de BM Gras Buitentalud voor golfklap, volgt dat de kans op overstroming door golfklappen op de grasbekleding met onderliggende kleilaag van categorie II te groot is bij een op het westen georiënteerde dijkvak met een hoge golfbelasting. Dit geldt zowel voor een open zode als een gesloten zode. In het Voorkeursalternatief is niet gekozen voor een steenbekleding in de golfklapzone maar voor een grasbekleding met daaronder een erosiebestendige kleilaag (erosiebuffer) en een open zode. De keuze voor open zode is ingegeven vanuit het dagelijks beheer.

De volgende vragen zijn aan het Adviesteam Dijkontwerp gesteld:

1. Wordt de methode die wij gevolgd hebben gesteund door het Adviesteam Dijkontwerp?
2. Wat vindt het Adviesteam Dijkontwerp van het ontwerp van het buitentalud[1] dat wij nu voor Salmsteke toepassen (dus met 2,0 m erosiebuffer en een kleine verbreding van de kruin)?
3. Wordt deze methode ook door andere waterschappen in het rivierengebied toegepast? En wat zijn de ervaringen die hier zijn opgedaan? Komen zij op vergelijkbare dimensies uit? En worden die dan ook in het ontwerp overgenomen?

[1] Het buitentalud heeft een helling van 1:3.

4. Ziet het Adviesteam Dijkontwerp nog mogelijkheden om de benodigde erosiebuffer aan te scherpen?

2. Conclusie

Het Adviesteam Dijkontwerp is positief over het rekenen met een erosiebuffer klei bij falen van de grasbekleding. De gekozen semi-probabilistische methode van Fugro voor reststerkte klei buitentalud is conservatief omdat deze is gebaseerd op voorzichtige aannames van de invloeds-coëfficiënten uit de Eurocode. De semi-probabilistische methode wordt bij waterschappen toegepast om een indruk te krijgen van de erosiebestendigheid van een bestaande dijk of een robuust ontwerp van een dijk met klei. Indien de dijk aan deze conservatieve benadering voldoet is hij zeker veilig. Indien de dijk met deze methode niet voldoet, kan verder gekeken worden. Echter, bij de studie Grebbedijk leidde de semi-probabilistische methode tot een zeer robuust ontwerp. Door gebruik van de probabilistische methode van Deltares (Klein Breteler, 2015; Van Mourik, 2015) is waarschijnlijk winst te behalen zoals al is gebleken uit de Grebbedijkstudie bij Waterschap Vallei en Veluwe. Daar is gebleken dat de benodigde kleidikte flink kan worden gereduceerd door toepassing van de probabilistische methode. Mogelijk is er dan ook geen kruinverbreding nodig. Bij Zwolle-Olst is juist gevonden dat de semi-probabilistische methode (met mogelijk andere keuzes van de invloeds-coëfficiënten) maar beperkt robuust is dus deze winst kan niet bij voorbaat worden gegarandeerd maar is wel kansrijk. Wij bevelen een onderzoek met de probabilistische methode aan omdat dan geen keuze voor deze invloeds-coëfficiënten hoeft te worden gemaakt en zeer waarschijnlijk ook kruinverbreding kan worden vermeden.

3. Vragen van Lievense/HDSR aan het Adviesteam

Onderstaand worden de specifieke vragen beantwoord die aan het Adviesteam gesteld zijn.

1. *Wordt de methode die wij gevolgd hebben gesteund door het Adviesteam Dijkontwerp?*
   Het Adviesteam Dijkontwerp is positief over het rekenen met een erosiebuffer klei bij falen van de grasbekleding. Er is nu een semi-probabilistisch model gebruikt waarin ‘veilige keuzes’ zijn gemaakt. Dat is prima om aan te tonen dat de veiligheid in een ontwerp of bestaande situatie voldoende is. Het model levert echter voor het faalmechanisme grasbekleding buitentalud een te conservatief ontwerp op. Om tot aanscherping te komen kan gebruik worden gemaakt van de probabilistische methode van Deltares. Echter, bij Zwolle-Olst is juist gevonden dat de semi-probabilistische methode maar beperkt robuust is dus deze winst kan niet worden gegarandeerd[2], met mogelijk andere keuzes van de invloedscoëfficiënten Desalniettemin is een onderzoek met de probabilistische methode zeer aan te bevelen omdat dan geen keuze voor deze invloedscoefficienten hoeft te worden gemaakt en zeer waarschijnlijk ook kruinverbreding kan worden vermeden.

2. *Wat vindt het Adviesteam Dijkontwerp van het ontwerp van het buitentalud dat wij nu voor Salmsteke toepassen (dus met 2,0 m erosiebuffer en een kleine verbreding van de kruin)?*
   Het Adviesteam verwacht dat een zodanige aanscherping van het ontwerp mogelijk is dat de erosiebuffer veel kleiner wordt en de kruinverbreding niet meer nodig is. Dat is

[2] De afgeleide veiligheidscoëfficiënten dekken nog niet voldoende alle gevallen af.

wel onder de voorwaarde dat er ook voldoende ruimte naast het wegcunet is voor een goede erosiebuffer bovenaan het talud, dan wel dat dit kan worden opgelost met een innovatieve aanpak mocht er onvoldoende ruimte blijken te zijn. Ook zou moeten worden overwogen te kiezen voor een gesloten zode i.p.v. een open zode. Indien dit van significante betekenis is voor het ontwerp kan worden overwogen te kiezen voor een gesloten zode. Hierbij kunnen de implicaties voor het dagelijks beheer bij keuze voor een gesloten zode worden afgewogen tegen de extra investeringskosten die een ontwerp op basis van een open zode met zich meebrengt.

3. *Wordt deze methode ook door andere waterschappen in het rivierengebied toegepast? En wat zijn de ervaringen die hier zijn opgedaan? Komen zij op vergelijkbare dimensies uit? En worden die dan ook in het ontwerp overgenomen?*
   Zowel bij Zwolle-Olst als bij Grebbedijk is de semi-probabilistische methode van Fugro gebruikt. Bij Zwolle-Olst is deze methode gebruikt om aan te tonen dat een liggend ontwerp voldeed aan de veiligheidseisen bij het meenemen van reststerkte. Bij de Grebbedijk is de erosiebuffer gecombineerd met andere functies van het grondlichaam in het ontwerp. Voor het scherp ontwerpen is de semi-probabilistische methode minder geschikt zoals in het project Grebbedijk is aangetoond. Voor project Heteren van WSRL wordt voorzien dat met de probabilistische methode gaat worden gewerkt. Resultaten zijn echter nog niet beschikbaar. Binnen Kennis voor Keringen is er een ambitie de semi-probabilistische methode van Fugro te gaan afregelen met de probabilistische methode van Deltares waardoor deze wel geschikt wordt voor ontwerpen (dat tevens met meenemen van de hoek van golfinval). Nog niet duidelijk is of dit ook daadwerkelijk op korte termijn (dwz dit jaar) wordt opgepakt.

4. *Ziet het Adviesteam Dijkontwerp nog mogelijkheden om de benodigde erosiebuffer aan te scherpen?*
   Zie eerdere opmerkingen in dit memo. Het Adviesteam adviseert om gebruik te maken van de probabilistische methode van Deltares om het ontwerp aan te scherpen. Aanbevolen wordt hierin de nieuwe inzichten omtrent hoek van golfinval mee te nemen (najaarsrelease 2019 BOI). Tevens leidt een keuze voor gesloten zode en daarbij passende beheer tot een (veel) kleinere benodigde erosiebuffer. We verwachten dat dit leidt tot een realistische, goed inpasbare kleidikte.

   Mocht desondanks toch nog verdere aanscherping nodig zijn, dan kan worden gedacht aan de volgende mogelijkheden tot aanscherping:

   - De hoek van golfinval kan worden meegenomen voor golfklap in Hydra en in BM Gras Buitentalud (BOI-najaarsrelease november 2019). Naar verwachting leidt dit op deze locatie niet tot het oplossen van het probleem, maar deze sommen zijn eenvoudig te maken en geven altijd wat winst. Deze nieuwe kennis hierover is recent ook opgenomen in de probabilistische methode van Deltares die daarmee ook weer wat scherper is geworden[3].

[3] In de meest recente probabilistische versie van Deltares zijn verscheidene zaken in de software aangepast, sommigen leiden tot aanscherping en andere juist weer niet (netto weinig verschil). Daarnaast moet voor een ontwerp 20cm extra aan de uitkomst worden toegevoegd als marge voor de graslaag zelf en voor de zandige toplaag. Dit laatste speelt ook bij een ontwerp met een semi-prob. methode.

- De golfrandvoorwaarden uit de HR kunnen mogelijk worden aangescherpt (bijvoorbeeld met SWAN op rivieren)[4]. Voor optimalisatie mogelijkheden wordt verwezen naar de factsheet golfcondities[5] van het KPR.
- Bij aanscherping van de HR zal er een groot verschil ontstaan in standtijd van de grasbekleding tussen gesloten en open zode (nu is dat verschil klein voor locatie West). Het is aan te bevelen om door middel van een LCC-benadering goed af te wegen of de keuze voor open zode verstandig is.
- Mocht uit de probabilistische analyse blijken dat nog steeds een kruinverbreding nodig is dan is het goed om te beseffen dat de faaldefinitie in de probabilistische methode voorzichtig gekozen is. Middels een faalpad-analyse kan de reststerkte die in de faaldefinitie aanwezig is mogelijk gekwantificeerd worden.
- Het rekenen met een realistisch stormverloop in de vorm van een trapezium van ca 50 uur met een top van 2-4 uur ipv de voorgeschreven blokduur 12 uur kan mogelijk ook winst opleveren. Echter, dat vereist wel om een goed trapezium te schematiseren en de duur goed te onderbouwen. Aanbevolen wordt om hier niet kwantitatief aan te rekenen, maar wel bewust te zijn van deze conservatieve keuze: hier is wat veiligheid in het ontwerp ingebouwd.
- Men kan verder denken aan innovaties die een hogere belasting toestaan in de golfklapzone: extra sterke klei door bijmengen van kalk geeft meer reststerkte. Ook wordt er onderzoek gedaan naar nieuwe grassoorten die beter wortelen. Waarschijnlijk zijn deze ontwikkelingen te laat inzetbaar voor dit project maar het is in ieder geval aan te bevelen ze te volgen.

Een taludverflauwing aan de buitenzijde leidt eveneens tot een reductie van de golfklap op de grasbekleding en beperking van de dikte van de benodigde kleilaag. Indien deze oplossingsrichting nog niet is beschouwd in het ontwerp dan kan deze alsnog verkend worden.

Referenties

G. van Boven. Reststerkte bij erosie van het buitentalud. Lievense CSO en Fugro. Docnr. 17M3041-R-013-v04 (in opdracht van WS Vallei en Veluwe).

M. Klein Breteler. Residual strength of grass on clay in the wave impact zone. Basis for safety assessment method of WTI-2017, product 5.10. Deltares report 1209437-011-HYE-0004. June 2015.

G.C Mourik. Prediction of the erosion velocity of a slope of clay due to wave attack; product 5.21. Deltares, report 1209437-017, 5 januari 2015.

Het Adviesteam Dijkontwerp geeft onafhankelijk technisch-inhoudelijk advies aan de alliantie Hoogwaterbescherming over de toepassing van de waterveiligheidsbenadering en nieuwe kennis die hiermee samenhangt. Adviezen van het Adviesteam Dijkontwerp kunnen worden opgevat als collegiaal advies.

[4] De golfrandvoorwaarden op de rivieren zijn bepaald met het model van Brettschneider. Dit model levert doorgaans golfrandvoorwaarden op die 'aan de veilige kant' zijn. Voor alle faalmechanismen waarin golven een rol spelen is het goed te beseffen dat aanscherping hiervan mogelijk is door verfijnder te rekenen. In sommige gevallen geeft SWAN ook juist hogere golven, met name bij scherpe bochten in de rivier. In dat geval is SWAN ook te prefereren boven Brettschneider.

[5] KPR Factsheet *Golfcondities bij ontwerpen en toetsen (GEKB en GEBU)*, 27 februari 2018.

Bijlage 9
Grondparameters

1 Statistiek

Het is gebruikelijk dat er bij metingen sprake is van uitschieters. Een betrouwbare statistische methode waarbij de uitschieters niet van invloed zijn op de verkregen relatie, is een robuuste statistiek (https://feb.kuleuven.be/public/u0017833/PDF-FILES/ECONpaper.pdf).

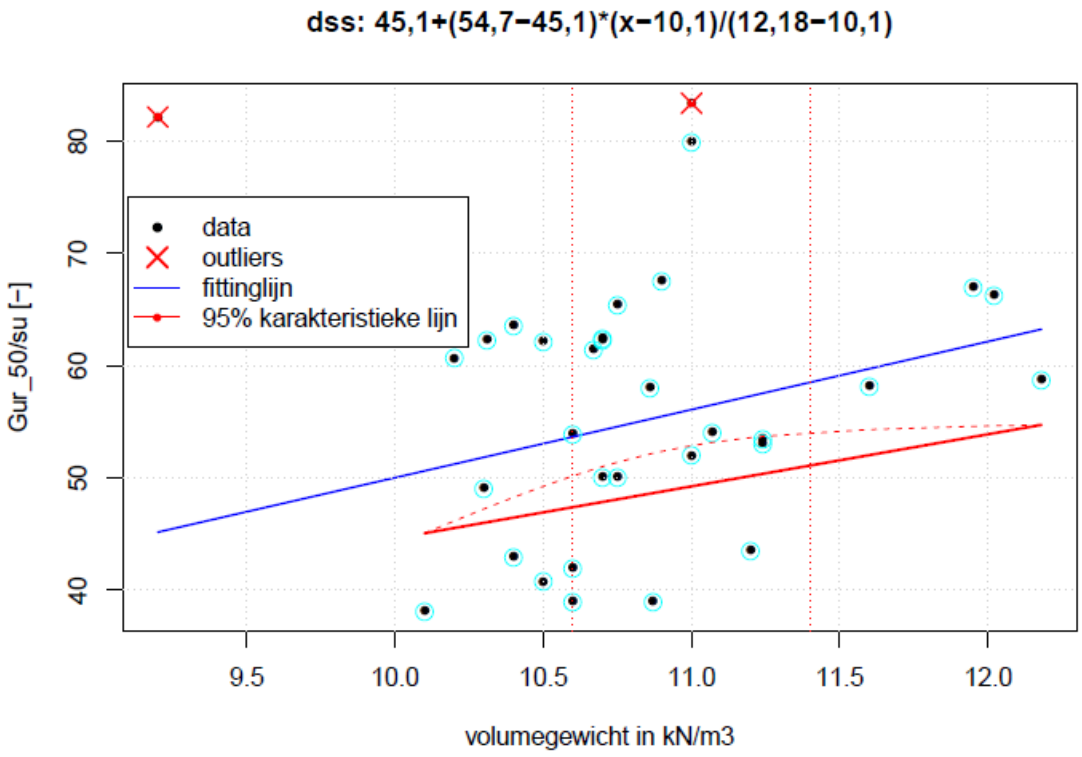
Voor het toepassen van deze robuuste statistiek is het statistiek programma R gehanteerd (https://www.r-project.org/). Met dit programma kan de subroutine rrcov: “Scalable Robust Estimators with High Breakdown Point” (https://cran.r-project.org/web/packages/rrcov/index.html) worden gekoppeld.

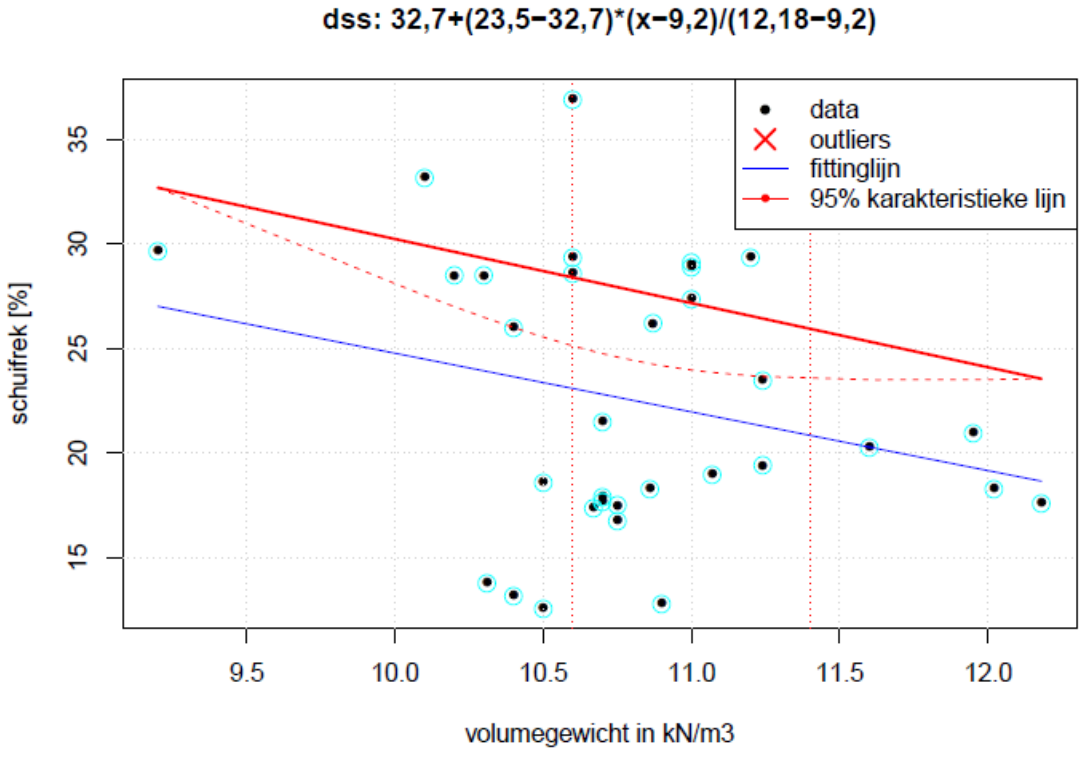
De uitschieters kunnen vervolgens worden gevisualiseerd ter controle van de verkregen resultaten, of het al dan niet aan de verwachting voldoet.

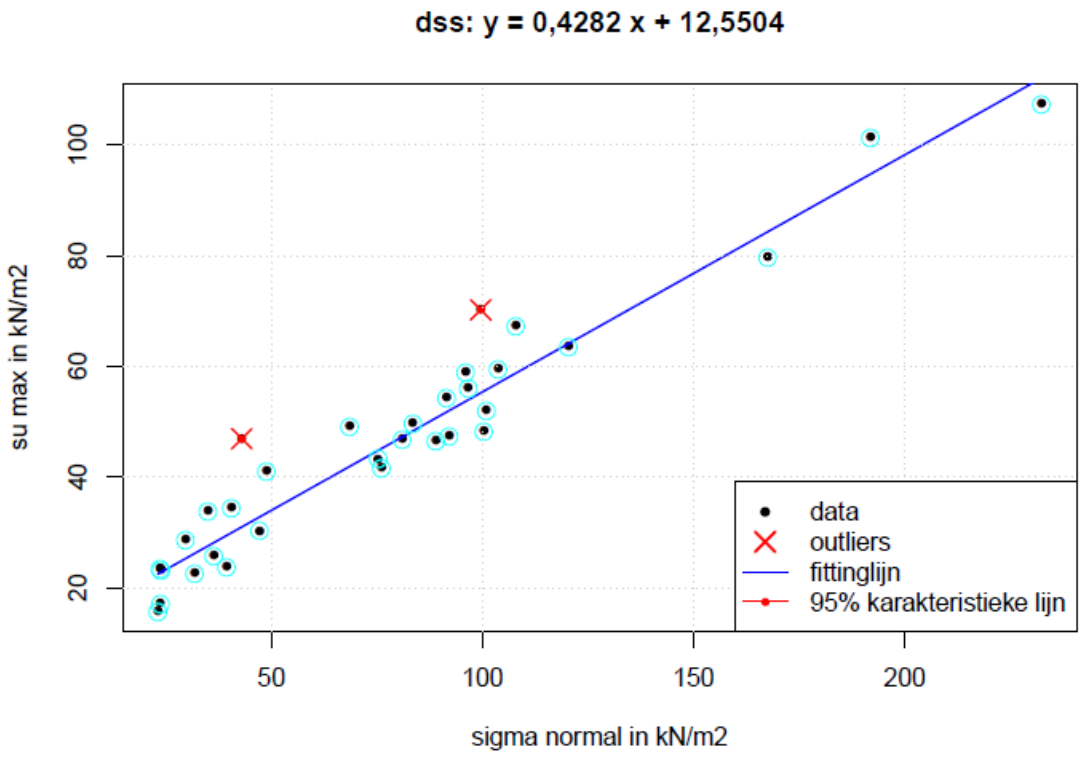
Na het verwijderen van de uitschieters wordt de benodigde relatie door een lineaire regressielijn benaderd en vervolgens de karakteristieke lijnen van bepaald. De begrenzingen c.q. de spreiding van karakteristieke lijn is de lage en de hoge karakteristieke lijn met een onder- / overschrijdingskans van 5%. Een oude publicatie hierover is bijvoorbeeld hierin te vinden: http://publicaties.minienm.nl/documenten/leidraad-cel-en-triaxiaalproeven-leidraad-voor-de-bepaling-van-grondeigenschappen-met-cel-en-triaxiaalproeven-ten-behoeve-van-de-beoordeling-van-de-stabiliteit-van-dijken.

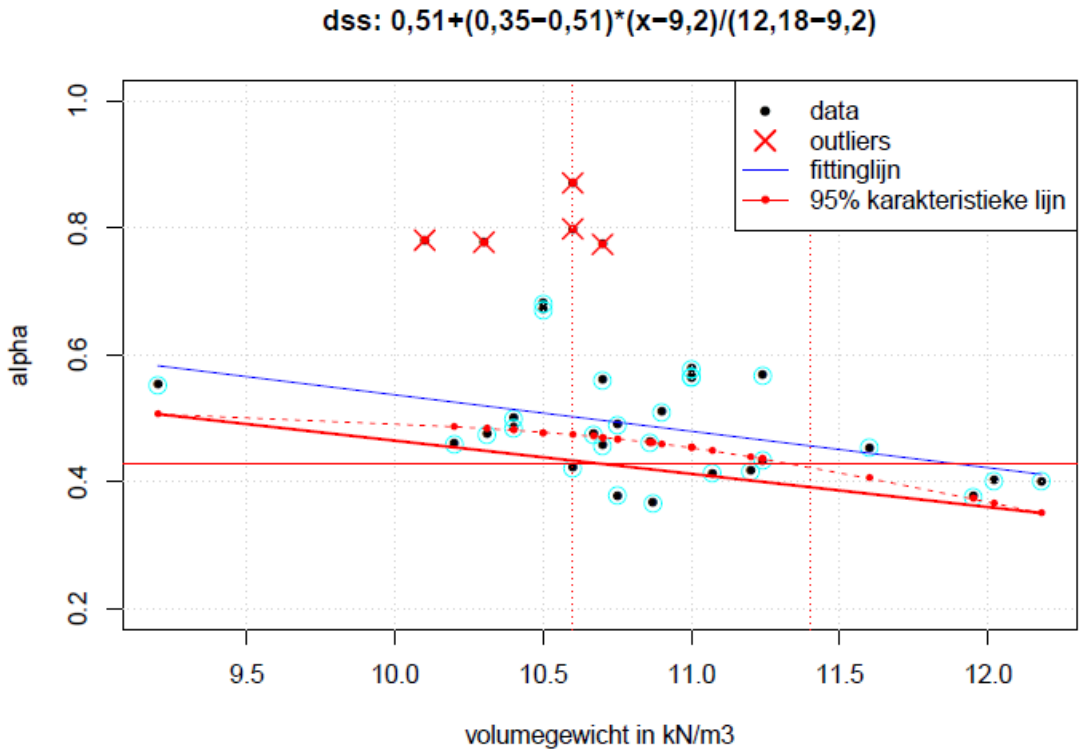
Een meer recente publicatie is bijvoorbeeld “Designers' Guide to EN 1997-1, Eurocode 7: Geotechnical design - General rules”.

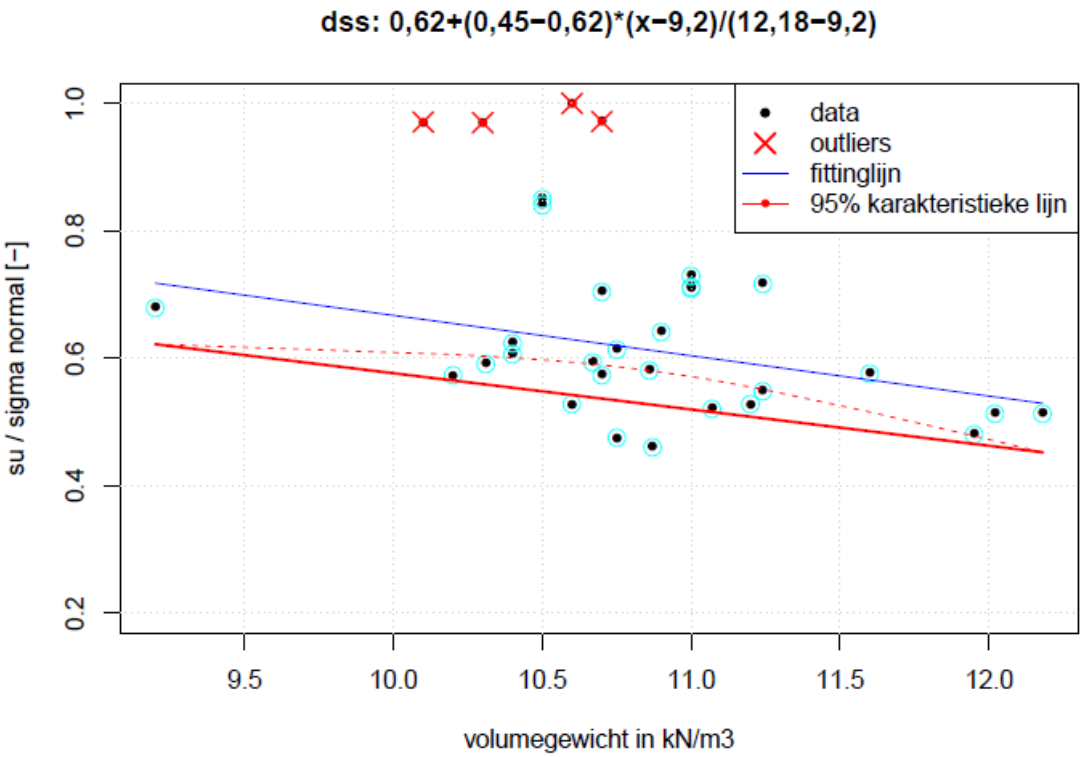
2 DSS proeven

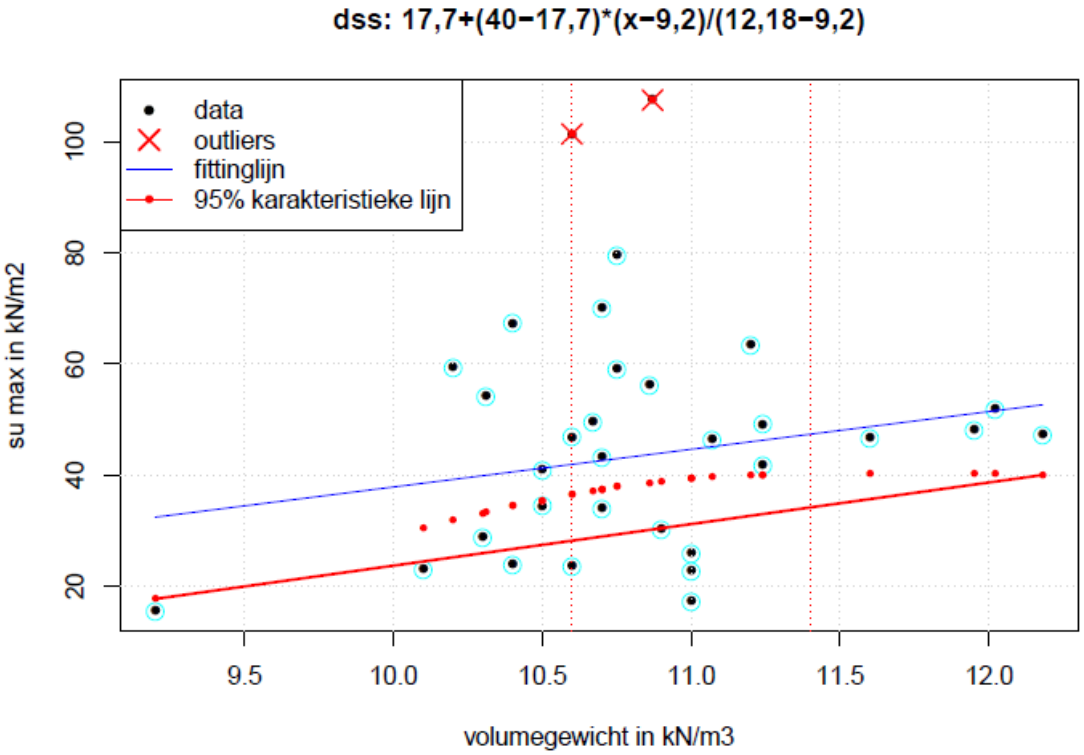

dss: 45,1+(54,7−45,1)*(x−10,1)/(12,18−10,1)
data
outliers
fittinglijn
95% karakteristieke lijn
Gur_50/su [−]
40
50
60
70
80
9.5
10.0
10.5
11.0
11.5
12.0
volumegewicht in kN/m3


dss: 32,7+(23,5−32,7)*(x−9,2)/(12,18−9,2)
data
outliers
fittinglijn
95% karakteristieke lijn
schuifrek [%]
15
20
25
30
35
9.5
10.0
10.5
11.0
11.5
12.0
volumegewicht in kN/m3

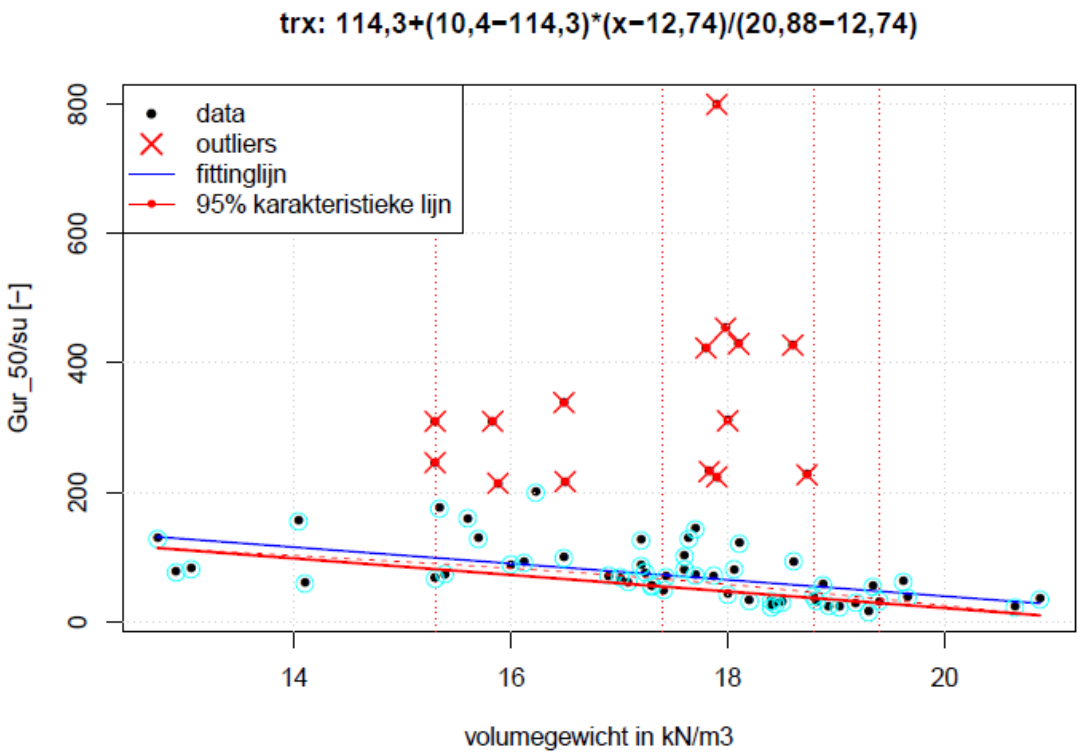

dss: y = 0,4282 x + 12,5504
su max in kN/m2
sigma normal in kN/m2
data
outliers
fittinglijn
95% karakteristieke lijn

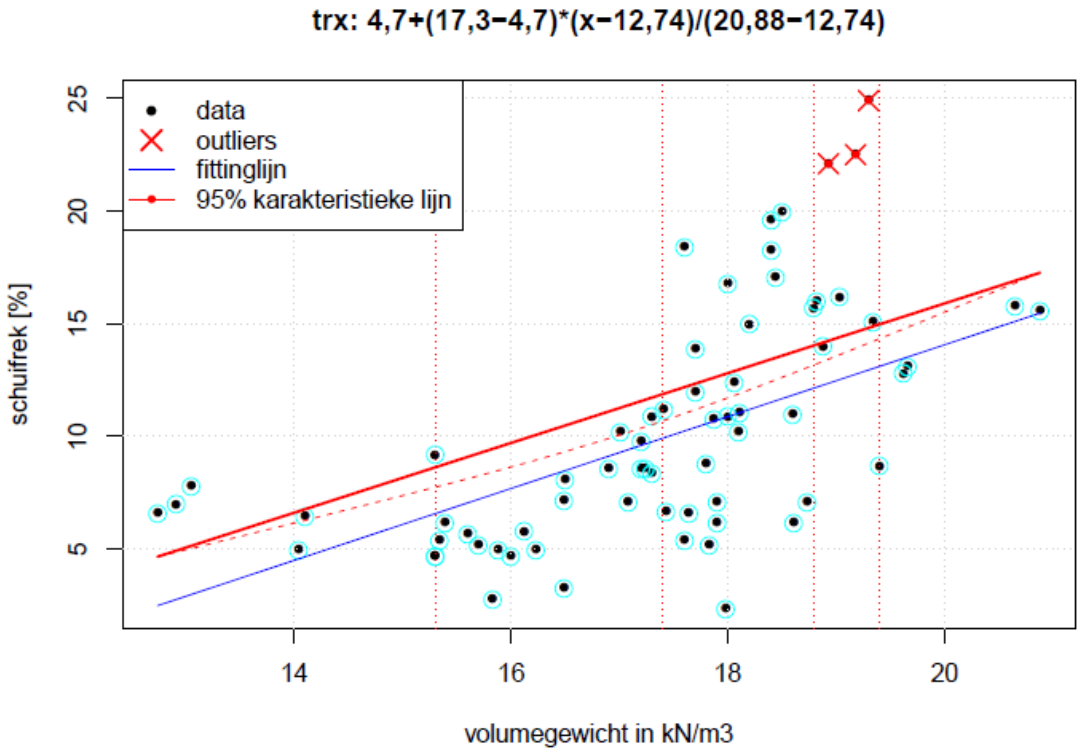

dss: 0,51+(0,35−0,51)*(x−9,2)/(12,18−9,2)
alpha
volumegewicht in kN/m3
data
outliers
fittinglijn
95% karakteristieke lijn

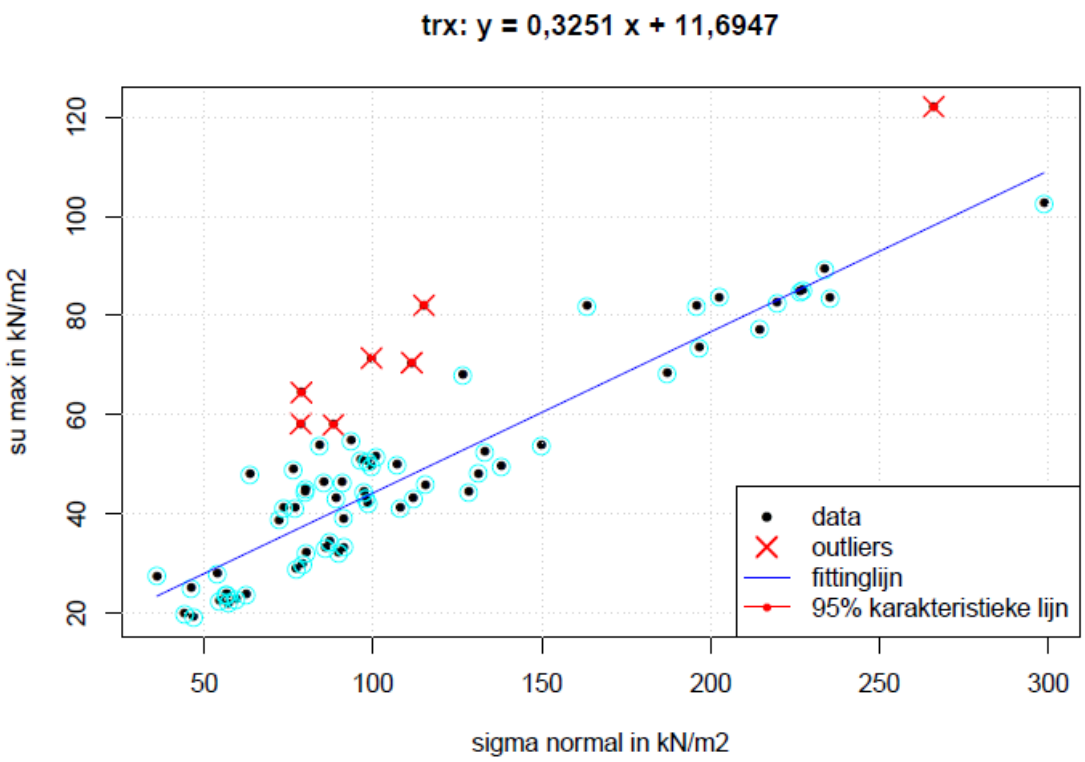

dss: 0,62+(0,45−0,62)*(x−9,2)/(12,18−9,2)
data
outliers
fittinglijn
95% karakteristieke lijn
su / sigma normal [−]
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
9.5
10.0
10.5
11.0
11.5
12.0
volumegewicht in kN/m3

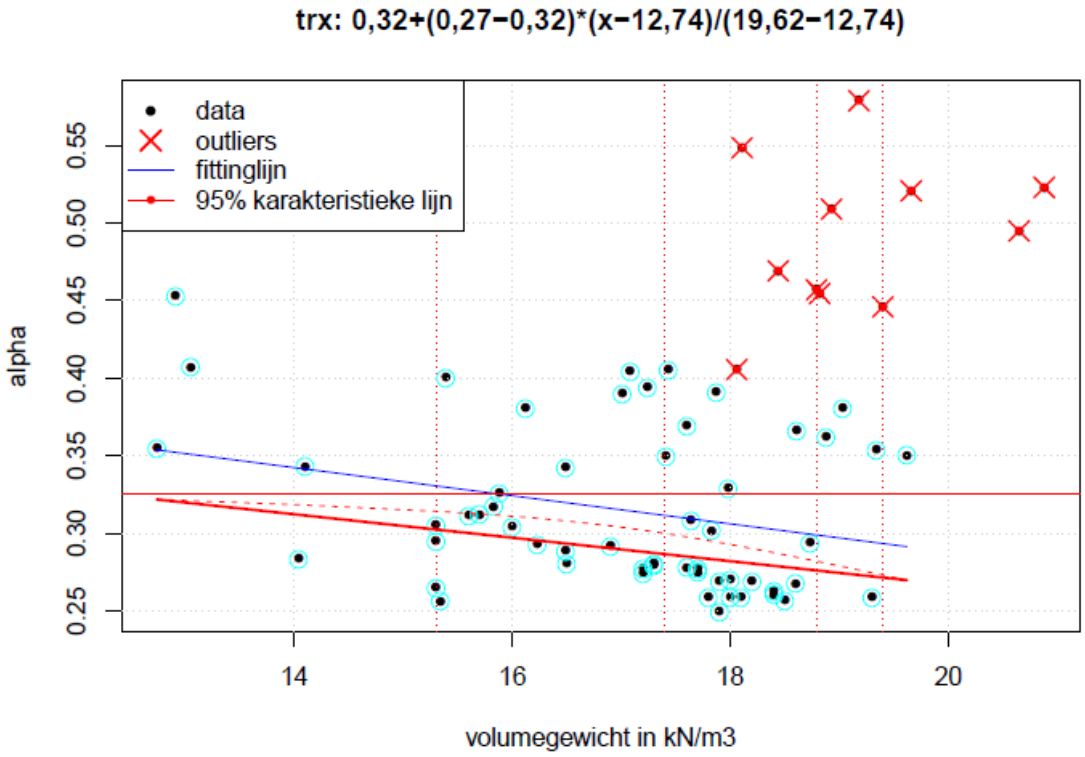

dss: 17,7+(40−17,7)*(x−9,2)/(12,18−9,2)
data
outliers
fittinglijn
95% karakteristieke lijn
su max in kN/m2
20
40
60
80
100
9.5
10.0
10.5
11.0
11.5
12.0
volumegewicht in kN/m3

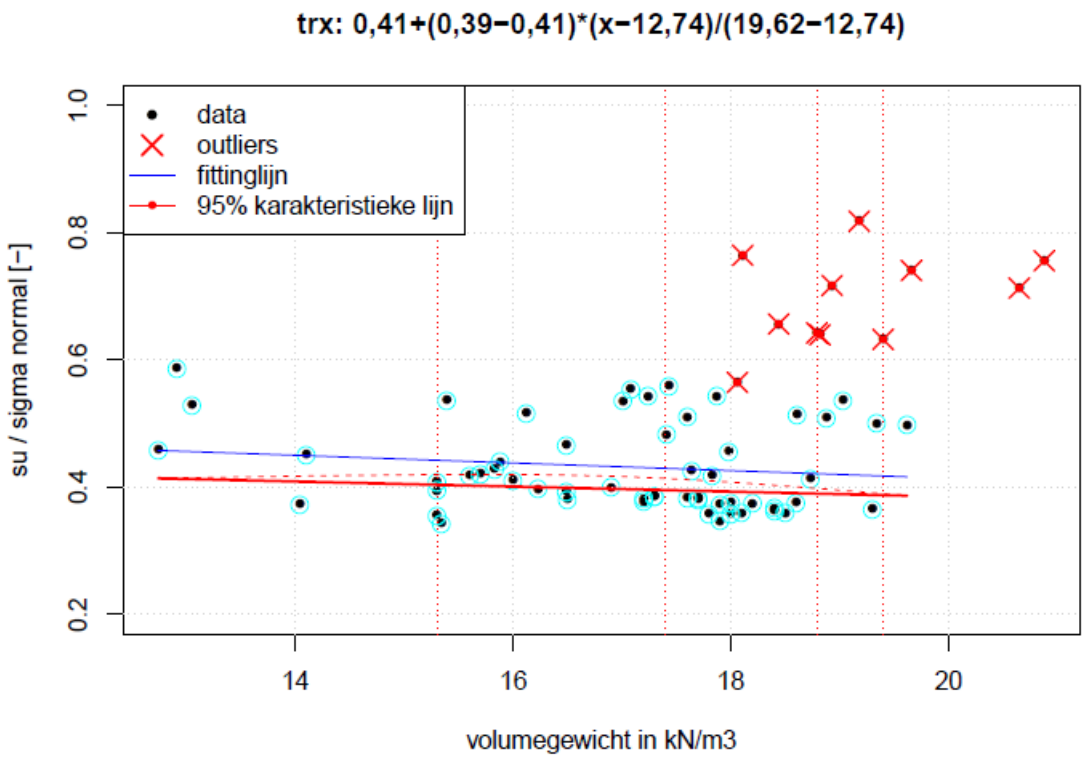
3 Triaxiaalproeven

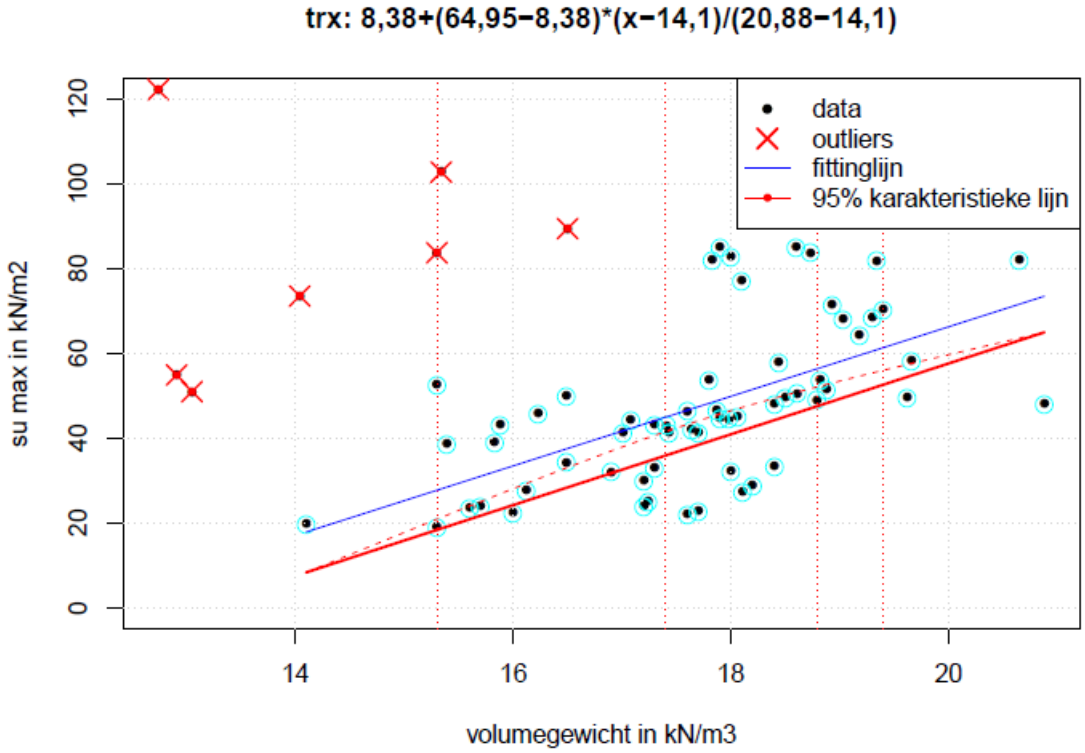

trx: 114,3+(10,4−114,3)*(x−12,74)/(20,88−12,74)
data
outliers
fittinglijn
95% karakteristieke lijn
Gur_50/su [−]
0
200
400
600
800
14
16
18
20
volumegewicht in kN/m3


trx: 4,7+(17,3−4,7)*(x−12,74)/(20,88−12,74)
data
outliers
fittinglijn
95% karakteristieke lijn
schuifrek [%]
5
10
15
20
25
14
16
18
20
volumegewicht in kN/m3

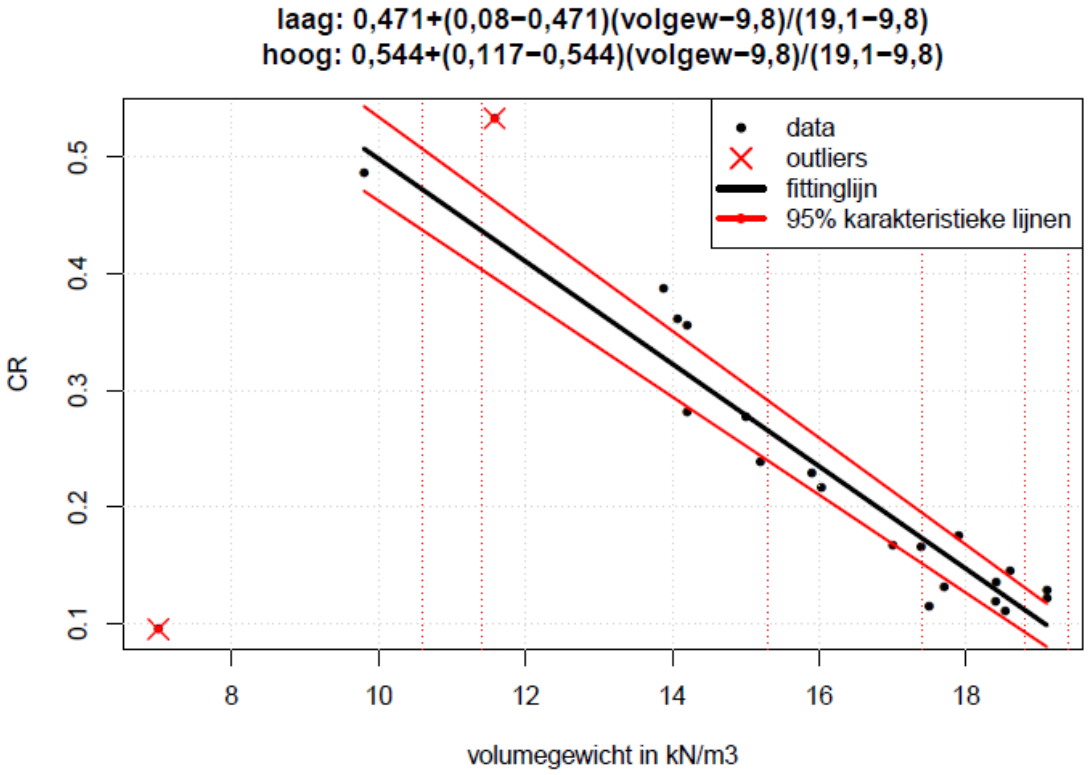

trx: y = 0,3251 x + 11,6947
su max in kN/m2
sigma normal in kN/m2
data
outliers
fittinglijn
95% karakteristieke lijn

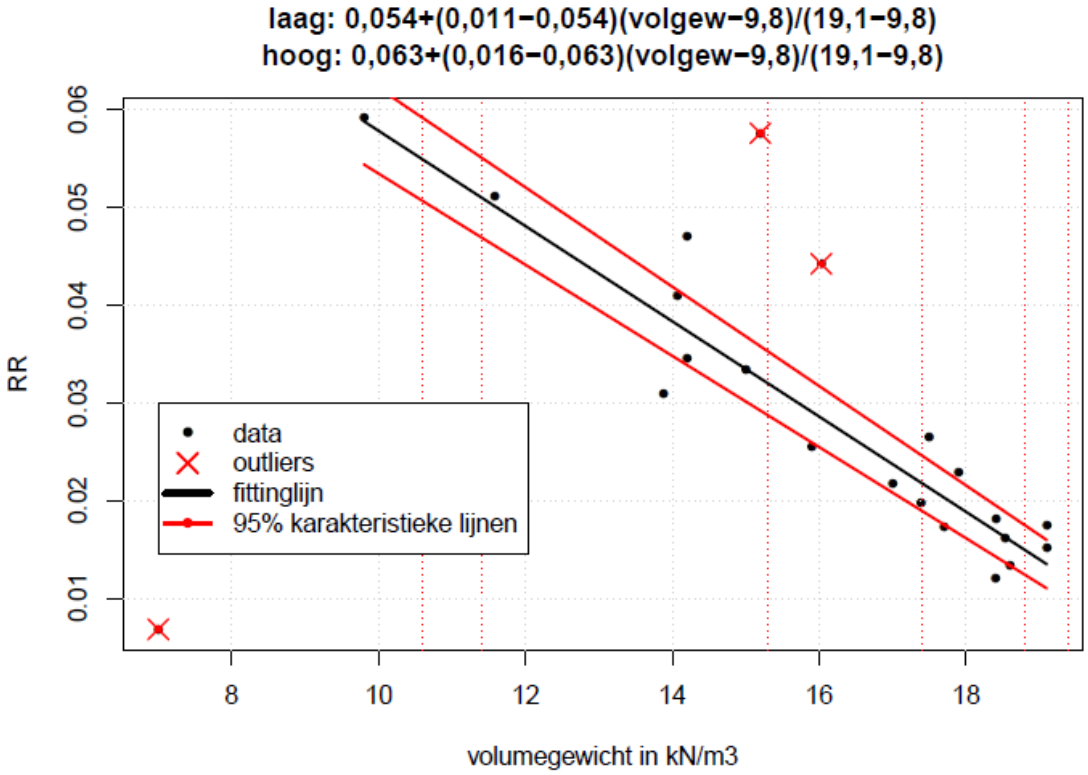

trx: 0,32+(0,27−0,32)*(x−12,74)/(19,62−12,74)
alpha
volumegewicht in kN/m3
data
outliers
fittinglijn
95% karakteristieke lijn

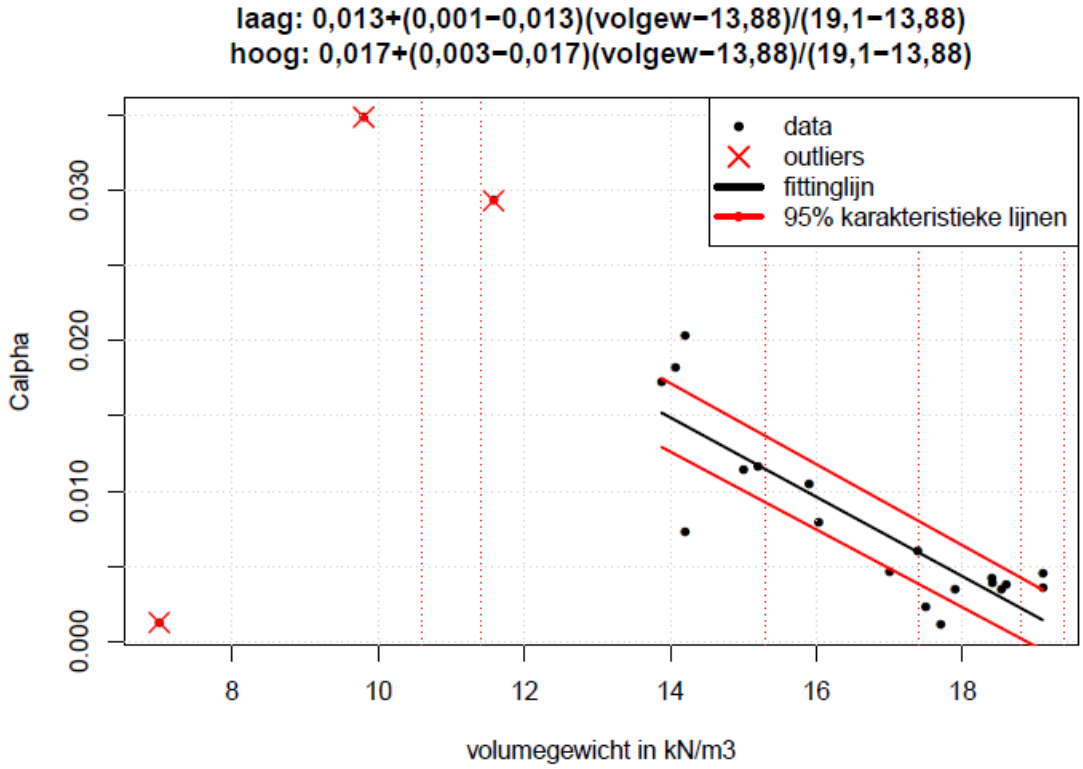

trx: 0,41+(0,39−0,41)*(x−12,74)/(19,62−12,74)
data
outliers
fittinglijn
95% karakteristieke lijn
su / sigma normal [−]
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
14
16
18
20
volumegewicht in kN/m3

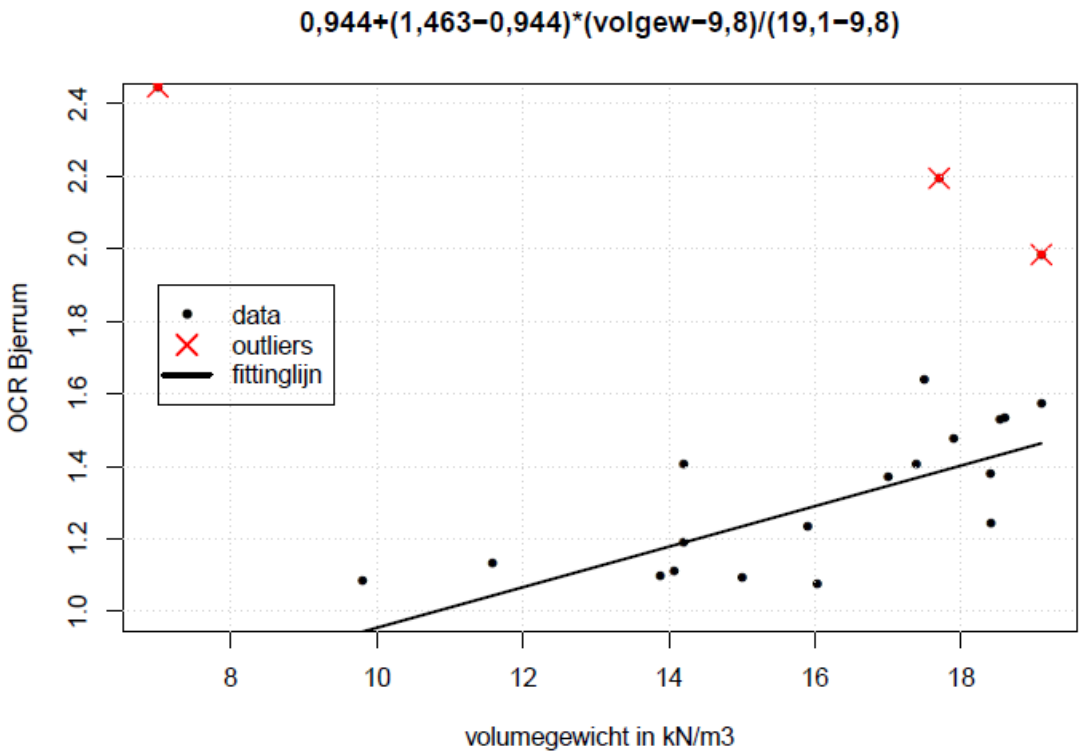

trx: 8,38+(64,95−8,38)*(x−14,1)/(20,88−14,1)
data
outliers
fittinglijn
95% karakteristieke lijn
su max in kN/m2
0
20
40
60
80
100
120
14
16
18
20
volumegewicht in kN/m3

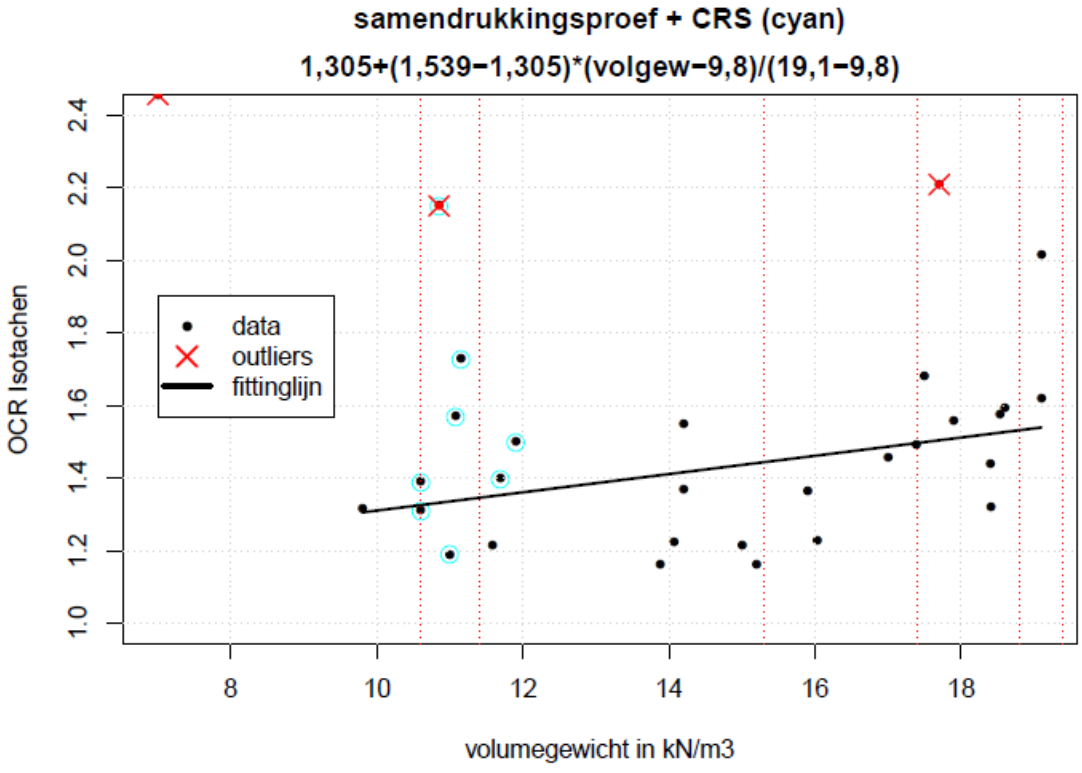
4 Samendrukkingsproeven


laag: 0,471+(0,08−0,471)(volgew−9,8)/(19,1−9,8)
hoog: 0,544+(0,117−0,544)(volgew−9,8)/(19,1−9,8)
data
outliers
fittinglijn
95% karakteristieke lijnen
CR
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
8
10
12
14
16
18
volumegewicht in kN/m3


laag: 0,054+(0,011−0,054)(volgew−9,8)/(19,1−9,8)
hoog: 0,063+(0,016−0,063)(volgew−9,8)/(19,1−9,8)
data
outliers
fittinglijn
95% karakteristieke lijnen
RR
0.01
0.02
0.03
0.04
0.05
0.06
8
10
12
14
16
18
volumegewicht in kN/m3


laag: 0,013+(0,001−0,013)(volgew−13,88)/(19,1−13,88)
hoog: 0,017+(0,003−0,017)(volgew−13,88)/(19,1−13,88)
data
outliers
fittinglijn
95% karakteristieke lijnen
Calpha
0.000
0.010
0.020
0.030
8
10
12
14
16
18
volumegewicht in kN/m3


0,944+(1,463−0,944)*(volgew−9,8)/(19,1−9,8)
OCR Bjerrum
data
outliers
fittinglijn
1.0
1.2
1.4
1.6
1.8
2.0
2.2
2.4
8
10
12
14
16
18
volumegewicht in kN/m3


samendrukkingsproef + CRS (cyan)
1,305+(1,539−1,305)*(volgew−9,8)/(19,1−9,8)
OCR Isotachen
data
outliers
fittinglijn
1.0
1.2
1.4
1.6
1.8
2.0
2.2
2.4
8
10
12
14
16
18
volumegewicht in kN/m3

$$CR\_laag(x) := 0.471 + \frac{(0.08 - 0.471)\cdot(x - 9.8)}{19.1 - 9.8} \qquad CR\_hoog(x) := 0.544 + \frac{(0.117 - 0.544)\cdot(x - 9.8)}{19.1 - 9.8}$$

$$RR\_laag(x) := 0.054 + \frac{(0.011 - 0.054)\cdot(x - 9.8)}{19.1 - 9.8} \qquad RR\_hoog(x) := 0.063 + \frac{(0.016 - 0.063)\cdot(x - 9.8)}{19.1 - 9.8} \qquad \gamma c := \begin{pmatrix} 15.3 \\ 17.4 \\ 18.8 \\ 19.4 \end{pmatrix}$$

$$Calpha\_laag(x) := 0.013 + \frac{(0.001 - 0.013)\cdot(x - 13.88)}{19.1 - 13.88} \qquad Calpha\_hoog(x) := 0.017 + \frac{(0.003 - 0.017)\cdot(x - 13.88)}{19.1 - 13.88}$$

$$OCR(x) := 1.305 + \frac{(1.539 - 1.305)\cdot(x - 9.8)}{19.1 - 9.8} \qquad schuifrek\_A(x) := 4.7 + \frac{(17.3 - 4.7)\cdot(x - 12.74)}{20.88 - 12.74} \qquad schuifrek\_DSS(x) := schuifrek\_A(x) + 2$$

$$Gur\_50\_Su\_kar(x) := 114.3 + \frac{(10.4 - 114.3)\cdot(x - 12.74)}{20.88 - 12.74}$$

$$Gur\_50\_Su\_mean(x) := 137.1 + \frac{(28.3 - 137.1)\cdot(x - 12.74)}{20.88 - 12.74} \qquad alpha(x) := 0.32 + \frac{(0.27 - 0.32)\cdot(x - 12.74)}{19.62 - 12.74} \qquad schuifrek\_E(x) := schuifrek\_DSS(x) + 2$$

$$\lambda ster\_hoog(x) := \frac{CR\_hoog(x)}{\ln(10)} \qquad \kappa ster\_hoog(x) := 2\cdot\frac{RR\_hoog(x)}{\ln(10)} \qquad \mu ster\_hoog(x) := \frac{Calpha\_hoog(x)}{\ln(10)} \qquad su\_A\_laag(x) := 8.38 + \frac{(64.95 - 8.38)\cdot(x - 14.1)}{20.88 - 14.1}$$

$$\lambda ster\_hoog(\gamma c) = \begin{pmatrix} 0.1266 \\ 0.0847 \\ 0.0568 \\ 0.0448 \end{pmatrix} \quad \kappa ster\_hoog(\gamma c) = \begin{pmatrix} 0.0306 \\ 0.0214 \\ 0.0152 \\ 0.0126 \end{pmatrix} \quad \mu ster\_hoog(\gamma c) = \begin{pmatrix} 0.0057 \\ 0.0033 \\ 0.0017 \\ 0.001 \end{pmatrix} \quad OCR(\gamma c) = \begin{pmatrix} 1.4434 \\ 1.4962 \\ 1.5315 \\ 1.5465 \end{pmatrix} \quad \gamma c = \begin{pmatrix} 15.3 \\ 17.4 \\ 18.8 \\ 19.4 \end{pmatrix}$$

$$Gur\_50\_Su\_kar(\gamma c) = \begin{pmatrix} 81.6238 \\ 54.8192 \\ 36.9494 \\ 29.2909 \end{pmatrix} \quad Gur\_50\_Su\_mean(\gamma c) = \begin{pmatrix} 102.8828 \\ 74.814 \\ 56.1015 \\ 48.0818 \end{pmatrix} \quad \frac{Gur\_50\_Su\_mean(\gamma c)}{1.5} = \begin{pmatrix} 68.5885 \\ 49.876 \\ 37.401 \\ 32.0545 \end{pmatrix} \quad \gamma c = \begin{pmatrix} 15.3 \\ 17.4 \\ 18.8 \\ 19.4 \end{pmatrix}$$

$$su\_A\_laag(\gamma c) = \begin{pmatrix} 18.3924 \\ 35.9141 \\ 47.5952 \\ 52.6014 \end{pmatrix} \quad \frac{su\_A\_laag(\gamma c)}{1.23} = \begin{pmatrix} 14.9532 \\ 29.1984 \\ 38.6953 \\ 42.7654 \end{pmatrix} \quad \gamma c = \begin{pmatrix} 15.3 \\ 17.4 \\ 18.8 \\ 19.4 \end{pmatrix}$$

-parameters_4.xmcd-

$$\text{schuifrek\_A}(\gamma c) = \begin{pmatrix} 8.6627 \\ 11.9133 \\ 14.0803 \\ 15.0091 \end{pmatrix} \quad \text{schuifrek\_DSS}(\gamma c) = \begin{pmatrix} 10.6627 \\ 13.9133 \\ 16.0803 \\ 17.0091 \end{pmatrix} \quad \text{schuifrek\_E}(\gamma c) = \begin{pmatrix} 12.6627 \\ 15.9133 \\ 18.0803 \\ 19.0091 \end{pmatrix} \quad \text{alpha}(\gamma c) = \begin{pmatrix} 0.3014 \\ 0.2861 \\ 0.276 \\ 0.2716 \end{pmatrix} \quad \gamma c = \begin{pmatrix} 15.3 \\ 17.4 \\ 18.8 \\ 19.4 \end{pmatrix}$$

$$\text{Gur\_50\_Su\_kar\_v}(x) := 45.1 + \frac{(54.7 - 45.1)\cdot(x - 10.1)}{12.18 - 10.1} \quad \text{schuifrek\_DSS\_v}(x) := 32.7 + \frac{(23.5 - 32.7)\cdot(x - 9.2)}{12.18 - 9.2} \quad \text{schuifrek\_A\_v}(x) := \text{schuifrek\_DSS\_v}(x) - 2$$

$$\text{Gur\_50\_Su\_mean\_v}(x) := 50.6 + \frac{(63.3 - 50.6)\cdot(x - 10.1)}{12.18 - 10.1} \quad \text{schuifrek\_E\_v}(x) := \text{schuifrek\_DSS\_v}(x) + 2$$

$$\text{alpha\_v}(x) := 0.51 + \frac{(0.35 - 0.51)\cdot(x - 9.2)}{12.18 - 9.2} \quad \text{su\_A\_laag\_v}(x) := 17.7 + \frac{(40 - 17.7)\cdot(x - 9.2)}{12.18 - 9.2} \quad \gamma v := \begin{pmatrix} 10.6 \\ 11.4 \end{pmatrix}$$

$$\lambda\text{ster\_hoog}(\gamma v) = \begin{pmatrix} 0.2203 \\ 0.2044 \end{pmatrix} \quad \kappa\text{ster\_hoog}(\gamma v) = \begin{pmatrix} 0.0512 \\ 0.0477 \end{pmatrix} \quad \mu\text{ster\_hoog}(\gamma v) = \begin{pmatrix} 0.0112 \\ 0.0103 \end{pmatrix} \quad \text{OCR}(\gamma v) = \begin{pmatrix} 1.3251 \\ 1.3453 \end{pmatrix} \quad \gamma v = \begin{pmatrix} 10.6 \\ 11.4 \end{pmatrix}$$

$$\text{Gur\_50\_Su\_kar\_v}(\gamma v) = \begin{pmatrix} 47.4077 \\ 51.1 \end{pmatrix} \quad \text{Gur\_50\_Su\_mean\_v}(\gamma v) = \begin{pmatrix} 53.6529 \\ 58.5375 \end{pmatrix} \quad \frac{\text{Gur\_50\_Su\_mean\_v}(\gamma v)}{1.5} = \begin{pmatrix} 35.7686 \\ 39.025 \end{pmatrix} \quad \gamma v = \begin{pmatrix} 10.6 \\ 11.4 \end{pmatrix}$$

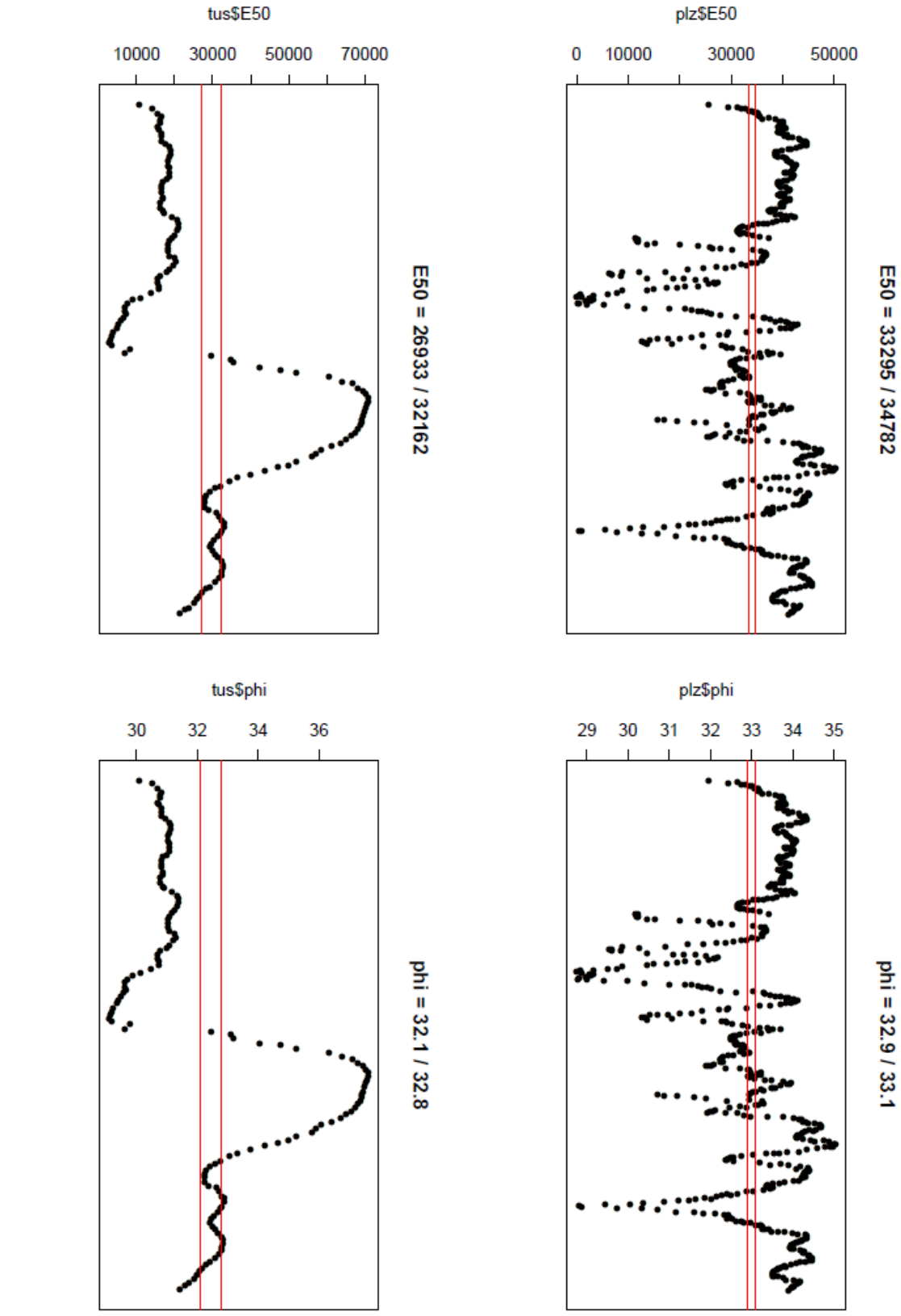
$$\text{su\_A\_laag\_v}(\gamma v) = \begin{pmatrix} 28.1765 \\ 34.1631 \end{pmatrix} \quad \frac{\text{su\_A\_laag\_v}(\gamma v)}{1.23} = \begin{pmatrix} 22.9077 \\ 27.7749 \end{pmatrix} \quad \gamma v = \begin{pmatrix} 10.6 \\ 11.4 \end{pmatrix}$$

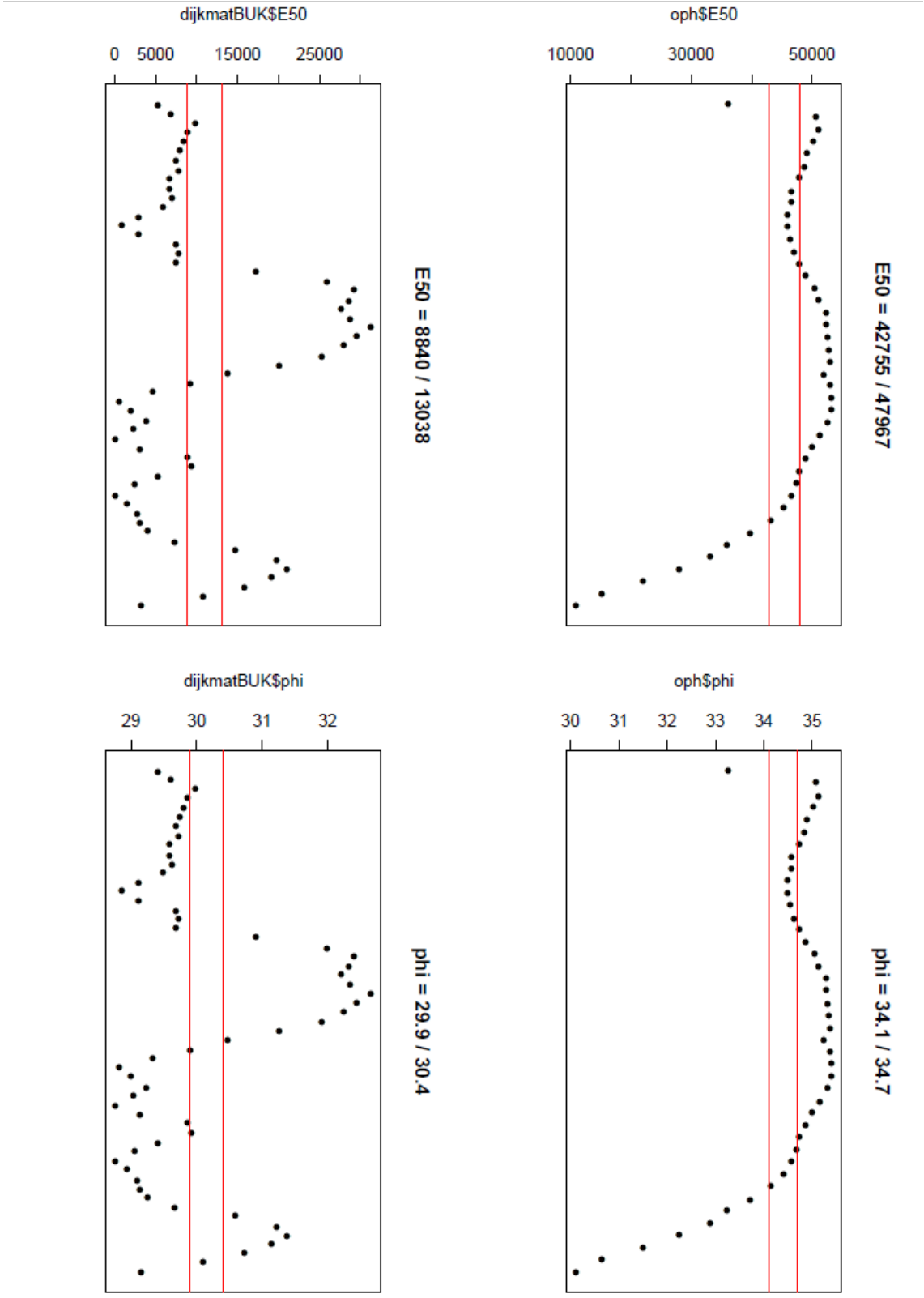
$$\text{schuifrek\_A\_v}(\gamma v) = \begin{pmatrix} 26.3779 \\ 23.9081 \end{pmatrix} \quad \text{schuifrek\_DSS\_v}(\gamma v) = \begin{pmatrix} 28.3779 \\ 25.9081 \end{pmatrix} \quad \text{schuifrek\_E\_v}(\gamma v) = \begin{pmatrix} 30.3779 \\ 27.9081 \end{pmatrix} \quad \text{alpha\_v}(\gamma v) = \begin{pmatrix} 0.4348 \\ 0.3919 \end{pmatrix} \quad \gamma v = \begin{pmatrix} 10.6 \\ 11.4 \end{pmatrix}$$

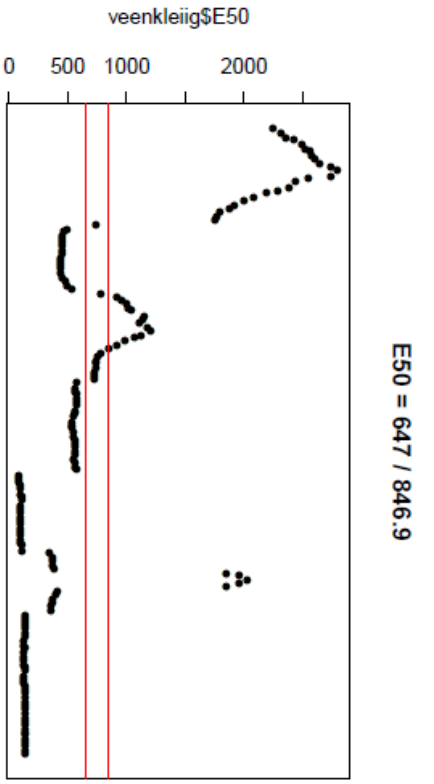
$$\text{CR\_mean}(x) := \frac{0.5\cdot(\text{CR\_laag}(x) + \text{CR\_hoog}(x))}{1.5} \quad \text{RR\_mean}(x) := \frac{0.5\cdot(\text{RR\_laag}(x) + \text{RR\_hoog}(x))}{1.5} \quad \text{Calpha\_mean}(x) := \frac{0.5\cdot(\text{Calpha\_laag}(x) + \text{Calpha\_hoog}(x))}{1.5}$$

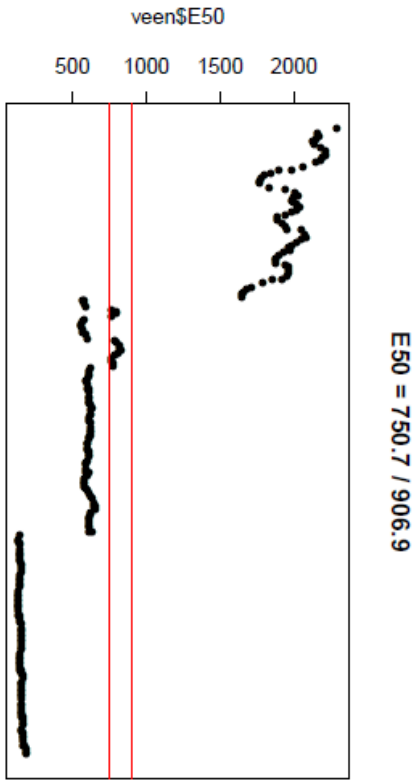
$$\text{CR\_mean}(18.8) = 0.0745 \quad \text{RR\_mean}(18.8) = 0.01 \quad \text{Calpha\_mean}(18.8) = 0.0018$$

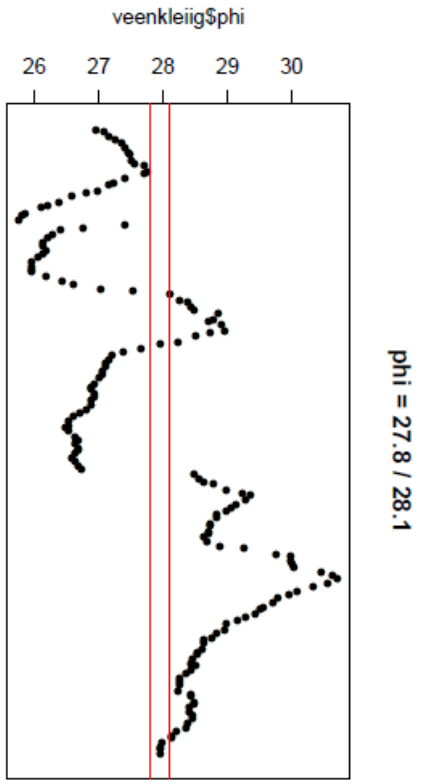
5 Hardening Soil

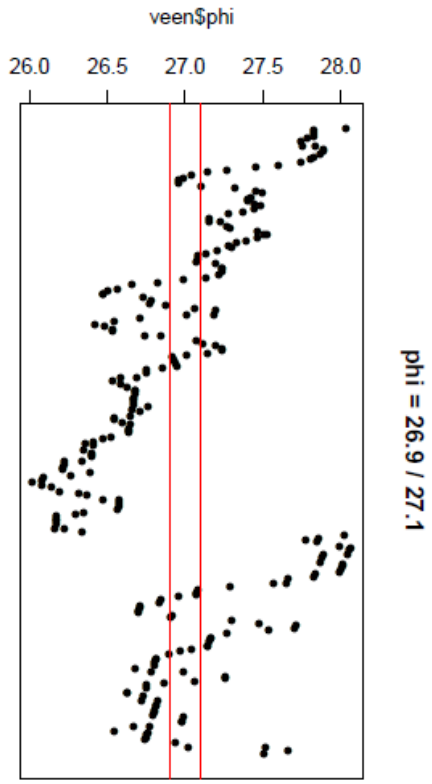

plz$E50
0
10000
30000
50000
E50 = 33295 / 34782
tus$E50
10000
30000
50000
70000
E50 = 26933 / 32162
plz$phi
29
30
31
32
33
34
35
phi = 32.9 / 33.1
tus$phi
30
32
34
36
phi = 32.1 / 32.8

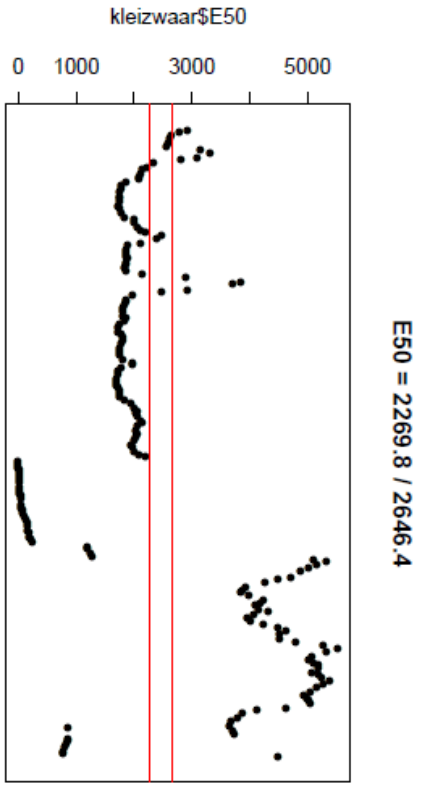

dijkmatBUK$E50
0 5000 15000 25000
E50 = 8840 / 13038
oph$E50
10000 30000 50000
E50 = 42755 / 47967
dijkmatBUK$phi
29 30 31 32
phi = 29.9 / 30.4
oph$phi
30 31 32 33 34 35
phi = 34.1 / 34.7


veenkleiig$E50
0
500
1000
2000
E50 = 647 / 846.9

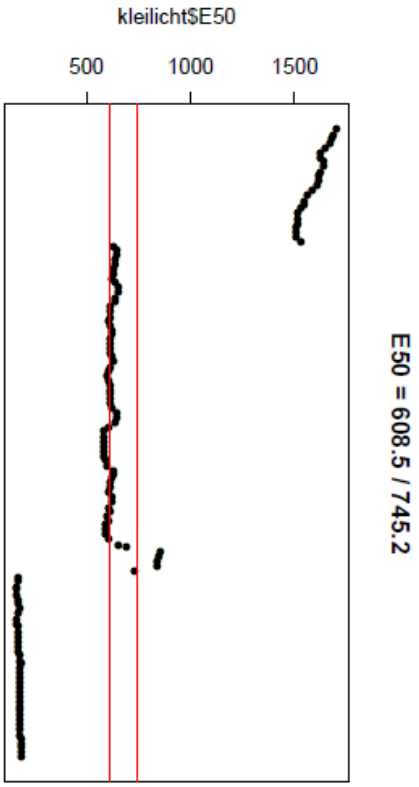

veen$E50
500
1000
1500
2000
E50 = 750.7 / 906.9


veenkleiig$phi
26
27
28
29
30
phi = 27.8 / 28.1

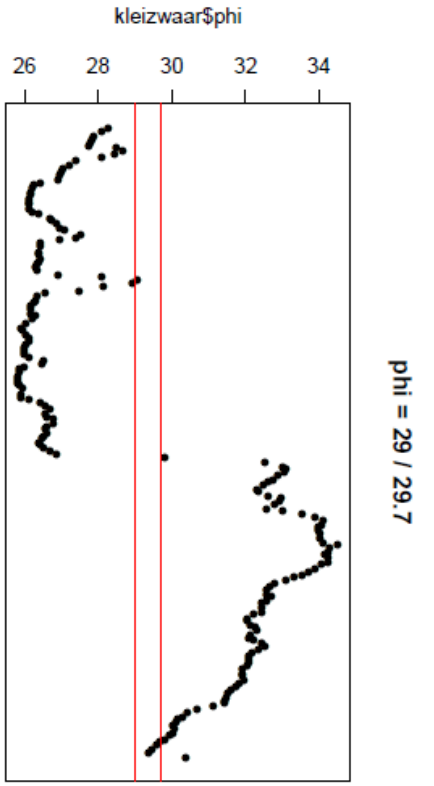

veen$phi
26.0
26.5
27.0
27.5
28.0
phi = 26.9 / 27.1



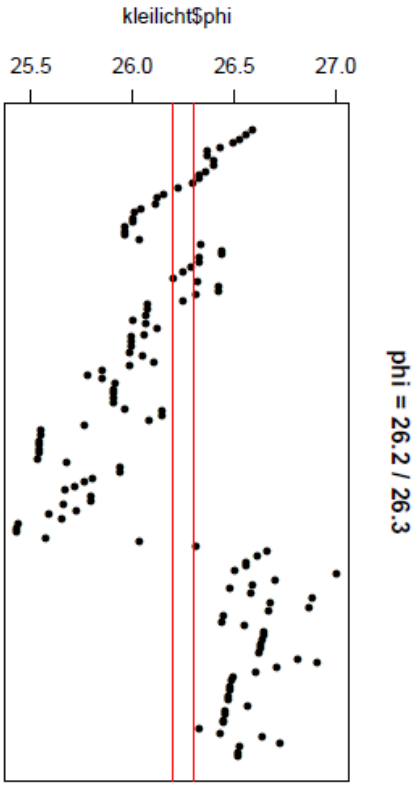
E50 = 2269.8 / 2646.4



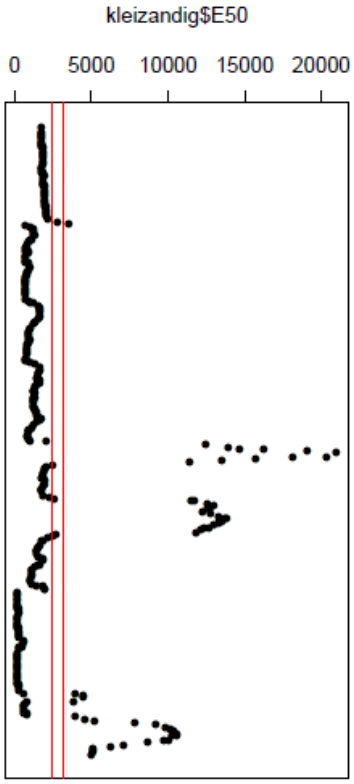
E50 = 608.5 / 745.2

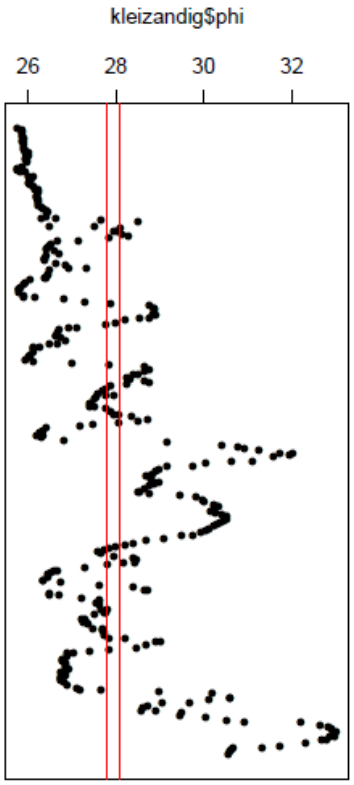


phi = 29 / 29.7



phi = 26.2 / 26.3


kleizandig$E50
0
5000
10000
15000
20000
E50 = 2413.2 / 3148.1


kleizandig$phi
26
28
30
32
phi = 27.8 / 28.1

6 Invoer materiaaleigenschappen

Vanwege de grootte van deze bijlage is deze apart opgeleverd als ‘WAB010194-D-005-v0a-Bijlage PLAXIS_parameters’.

7 Indringingslengte

Hieronder enkele printscreens met de betreffende formule uit: ‘H.S. Carslaw and J.C Jaeger: Conduction of heat in solids, 1986’

(iv) If the region $0 < x < d$ is initially at constant temperature V, and the region $x > d$ is at zero, the surface $x = 0$ being maintained at zero for $t > 0$,

$$v = \tfrac{1}{2}V\left\{2\operatorname{erf}\frac{x}{2(\kappa t)^{\frac{1}{2}}} - \operatorname{erf}\frac{x-d}{2(\kappa t)^{\frac{1}{2}}} - \operatorname{erf}\frac{x+d}{2(\kappa t)^{\frac{1}{2}}}\right\}. \tag{14}$$

(v) If the region $a < x < b$ is initially at constant temperature V, and the regions $0 < x < a$ and $x > b$ are at zero, the surface $x = 0$ being maintained at zero for $t > 0$,

$$v = \tfrac{1}{2}V\left\{\operatorname{erf}\frac{x-a}{2(\kappa t)^{\frac{1}{2}}} + \operatorname{erf}\frac{x+a}{2(\kappa t)^{\frac{1}{2}}} - \operatorname{erf}\frac{x-b}{2(\kappa t)^{\frac{1}{2}}} - \operatorname{erf}\frac{x+b}{2(\kappa t)^{\frac{1}{2}}}\right\}. \tag{15}$$

2.5. Semi-infinite solid. Initial temperature zero. Surface at temperature $\phi(t)$

We have seen in § 1.14 that, when the surface temperature varies with the time, the solution may be deduced, by Duhamel's theorem, from the case in which this temperature is constant.

Now, in the semi-infinite solid, where v has to satisfy

$$\frac{\partial v}{\partial t} = \kappa\frac{\partial^2 v}{\partial x^2},$$

$$v = 0 \quad \text{when } t = 0,$$

and

$$v = 1 \quad \text{at } x = 0,$$

the solution, given in 2.4 (10), is

$$v = 1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^{x/2\sqrt{(\kappa t)}} e^{-\xi^2}\,d\xi = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_{x/2\sqrt{(\kappa t)}}^{\infty} e^{-\xi^2}\,d\xi.$$

Therefore, if

$$\frac{\partial v}{\partial t} = \kappa\frac{\partial^2 v}{\partial x^2},$$

$$v = 0 \quad \text{for } t = 0$$

and

$$v = \phi(t) \quad \text{at } x = 0,$$

it follows from 1.14 (10) that the solution is given by

$$v = \int_0^t \phi(\lambda)\frac{\partial}{\partial t}F(x, t-\lambda)\,d\lambda,$$

where

$$F(x, t-\lambda) = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_{x/2\sqrt{\{\kappa(t-\lambda)\}}}^{\infty} e^{-\xi^2}\,d\xi.$$

In this case

$$\frac{\partial}{\partial t}F(x, t-\lambda) = -\frac{2}{\sqrt{\pi}}e^{-x^2/4\kappa(t-\lambda)}\frac{\partial}{\partial t}\left[\frac{x}{2\sqrt{\{\kappa(t-\lambda)\}}}\right]$$

$$= \frac{x}{2\sqrt{\{\pi\kappa(t-\lambda)^3\}}}e^{-x^2/4\kappa(t-\lambda)}.$$

Therefore the solution of our problem is

$$v = \frac{x}{2\sqrt{(\pi\kappa)}} \int_0^t \phi(\lambda) \frac{e^{-x^2/4\kappa(t-\lambda)}}{(t-\lambda)^{\frac{3}{2}}}\, d\lambda.$$

Putting $$\frac{x}{2\sqrt{\{\kappa(t-\lambda)\}}} = \mu,$$

we have $$t-\lambda = \frac{x^2}{4\kappa\mu^2},$$

and $$v = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_{x/2\sqrt{(\kappa t)}}^{\infty} \phi\left(t - \frac{x^2}{4\kappa\mu^2}\right) e^{-\mu^2}\, d\mu. \tag{1}$$

In this form it is clear that our solution satisfies the differential equation and the initial and boundary conditions.

Special cases of some practical interest are the following:†

(i) $\phi(t) = V_0$, constant, $0 < t < T$

$= V_1$, constant, $t > T$.

$$v = V_0 \operatorname{erfc} \frac{x}{2\sqrt{(\kappa t)}}, \quad 0 < t < T. \tag{2}$$

$$v = V_0 \operatorname{erfc} \frac{x}{2\sqrt{(\kappa t)}} + (V_1 - V_0) \operatorname{erfc} \frac{x}{2\sqrt{[\kappa(t-T)]}}, \quad t > T. \tag{3}$$

(ii) $\phi(t) = kt$, where k is a constant.‡

$$v = kt\left\{\left(1 + \frac{x^2}{2\kappa t}\right) \operatorname{erfc} \frac{x}{2\sqrt{(\kappa t)}} - \frac{x}{\sqrt{(\pi\kappa t)}}\, e^{-x^2/4\kappa t}\right\} \tag{4}$$

$$= 4kt\, \mathrm{i}^2\operatorname{erfc} \frac{x}{2\sqrt{(\kappa t)}}. \tag{5}$$

For the notation used in (5), (7), and (8) see Appendix II.

(iii) $\phi(t) = kt^{\frac{1}{2}}$, where k is a constant.

$$v = kt^{\frac{1}{2}}\left\{e^{-x^2/4\kappa t} - \frac{x\sqrt{\pi}}{2\sqrt{(\kappa t)}} \operatorname{erfc} \frac{x}{2\sqrt{(\kappa t)}}\right\} \tag{6}$$

$$= k(\pi t)^{\frac{1}{2}}\, \mathrm{ierfc} \frac{x}{2\sqrt{(\kappa t)}}. \tag{7}$$

It will be seen in § 2.9 that this is the surface temperature corresponding to constant flux at the surface.

(iv) $\phi(t) = kt^{\frac{1}{2}n}$, where n is any positive integer, even or odd.

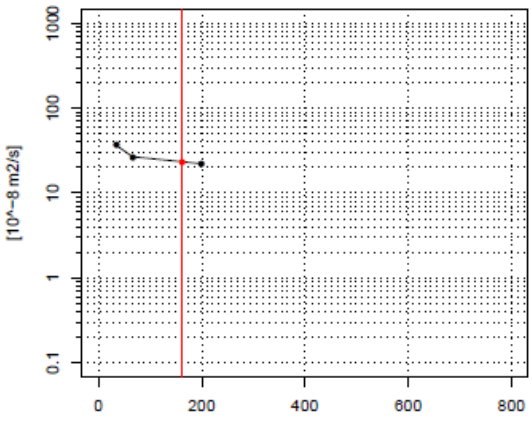
$$v = k\Gamma(\tfrac{1}{2}n+1)(4t)^{\frac{1}{2}n}\, \mathrm{i}^n\operatorname{erfc} \frac{x}{2\sqrt{(\kappa t)}}. \tag{8}$$

† These results are most easily obtained by the Laplace transformation method of Chapter XII; see § 12.4.

‡ Linearly increasing surface temperature is of importance in some practical applications, cf. Williamson and Adams, *Phys. Rev.* **14** (1919) 99; Taylor, *Phil. Trans. Roy. Soc.* A, **215** (1915) 1.

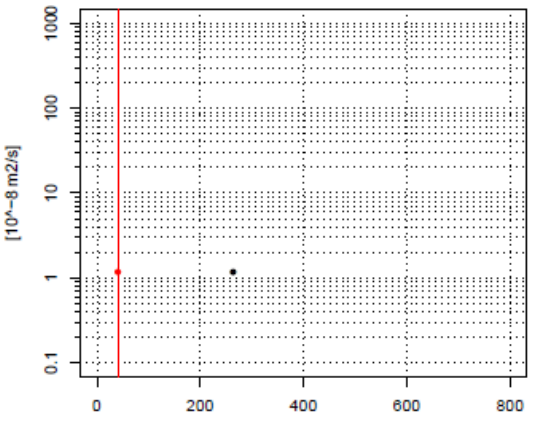
8 Consolidatiecoëfficiënt Cv

klei zwak zandig zwak humeus



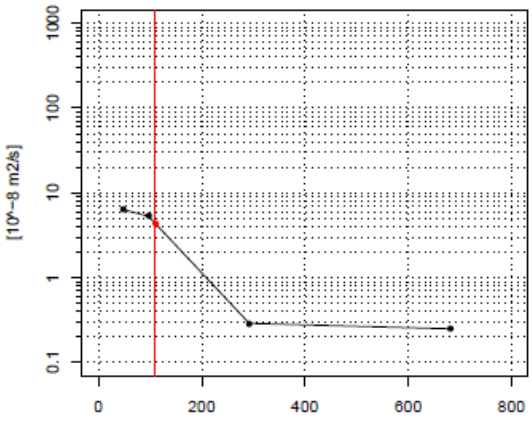
23.4 x 10^−8 / 7 / Casagrande

veen mineraalarm sterk houthoudend



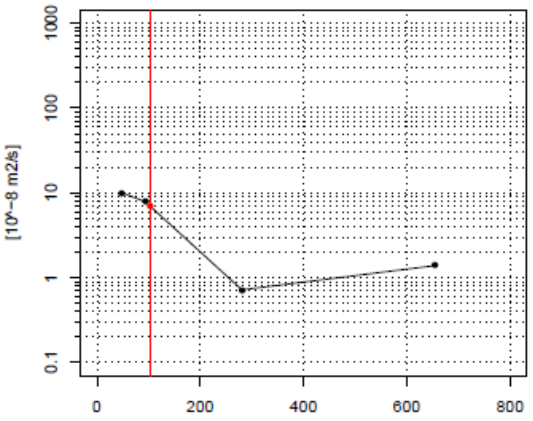
1.2 x 10^−8 / 9.8 / Casagrande

veen zwak kleiig



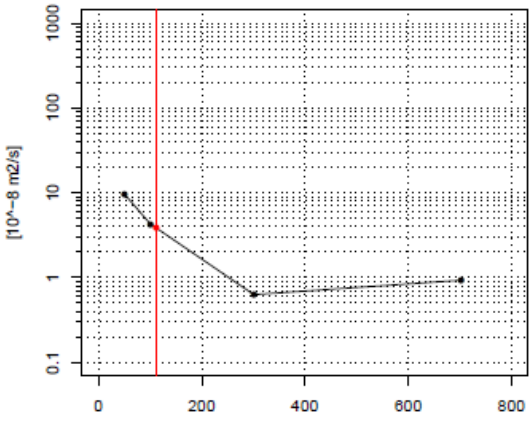
4.4 x 10^−8 / 11.58 / Casagrande

klei sterk siltig matig humeus



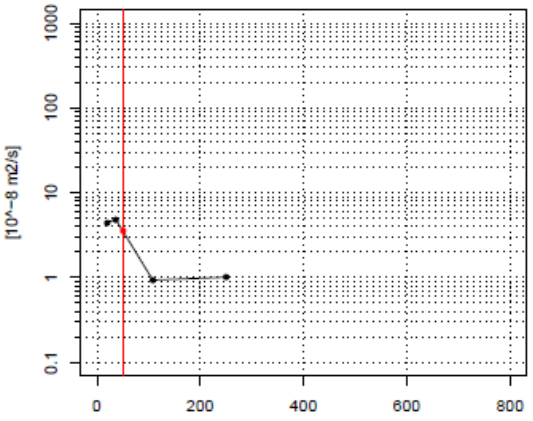
7 x 10^−8 / 13.88 / Casagrande

klei sterk siltig matig humeus



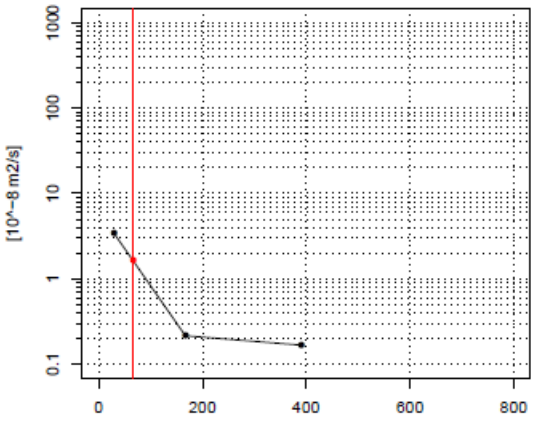
3.9 x 10^−8 / 14.07 / Casagrande

klei matig siltig zwak humeus



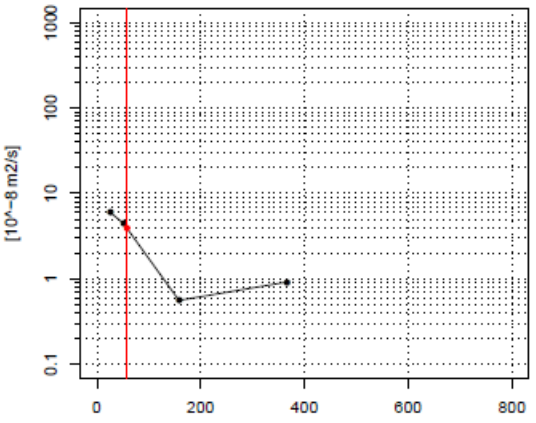
3.5 x 10^−8 / 14.2 / Casagrande

Klei matig siltig matig humeus



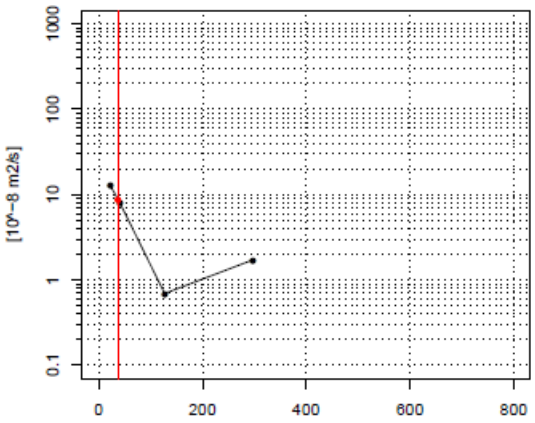
1.6 x 10^-8 / 14.2 / Casagrande

klei matig siltig zwak humeus



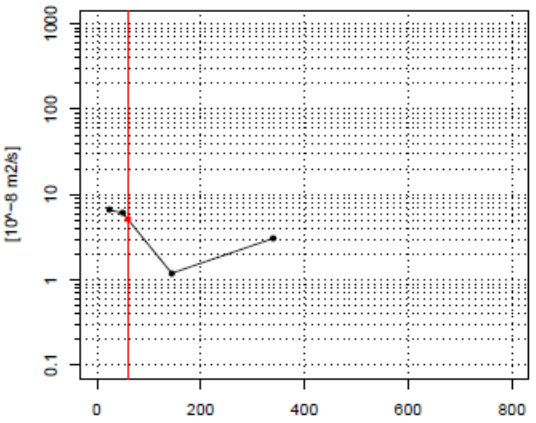
4 x 10^-8 / 15 / Casagrande

klei zwak zandig zwak humeus zwak planthoudend



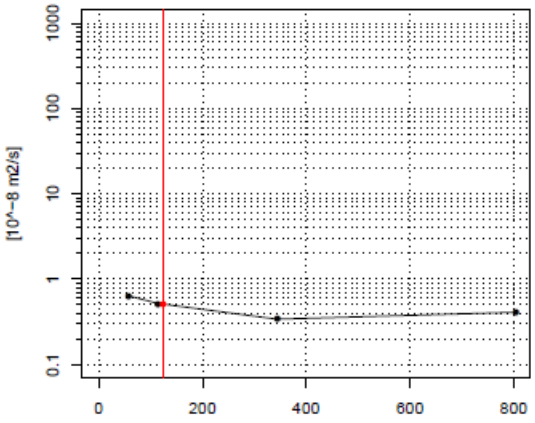
8.8 x 10^-8 / 15.2 / Casagrande

klei zwak siltig zwak humeus zwak houthoudend



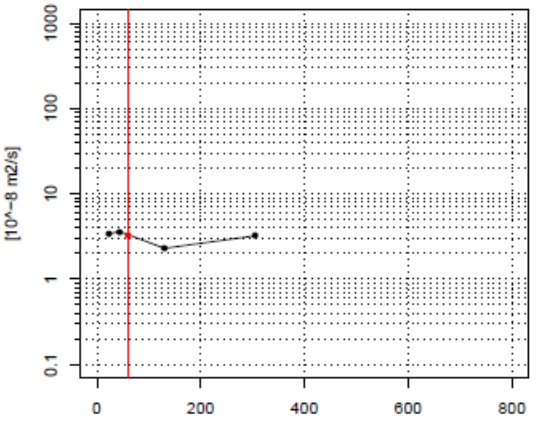
5.1 x 10^-8 / 15.9 / Casagrande

klei sterk siltig matig humeus



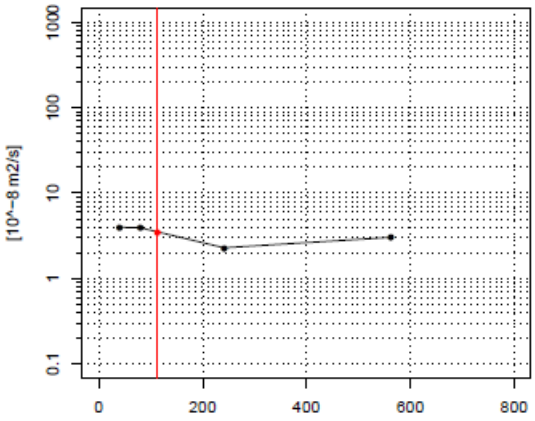
0.5 x 10^-8 / 16.03 / Casagrande

klei matig siltig zwak humeus met kleibrokken



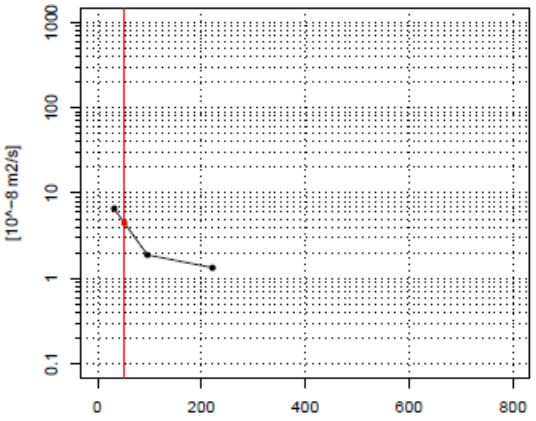
3.3 x 10^-8 / 17 / Casagrande

klei matig siltig



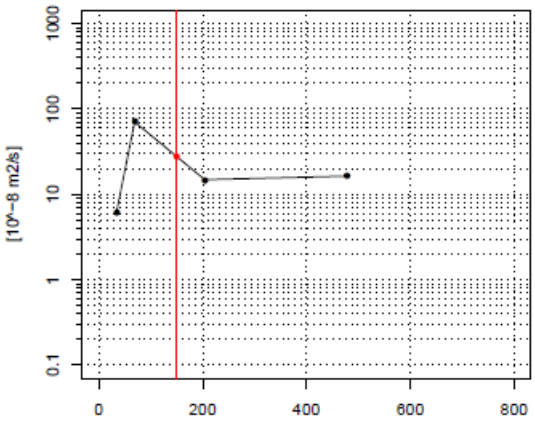
3.5 x 10^−8 / 17.39 / Casagrande

klei sterk siltig zwak humeus zwak roesthoudend



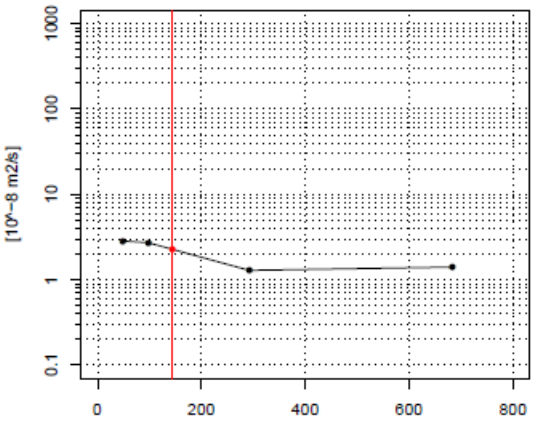
4.5 x 10^−8 / 17.5 / Casagrande

klei sterk siltig zwak humeus



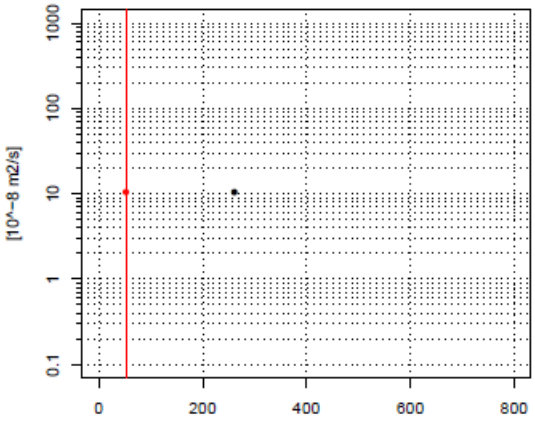
28 x 10^−8 / 17.7 / Casagrande

klei matig siltig zwak humeus



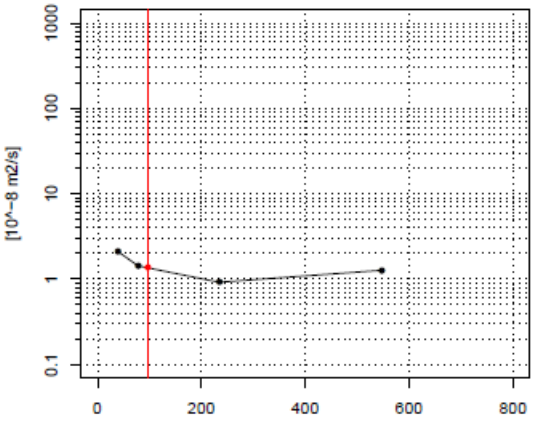
2.3 x 10^−8 / 17.9 / Casagrande

klei zwak zandig zwak humeus zwak roesthoudend



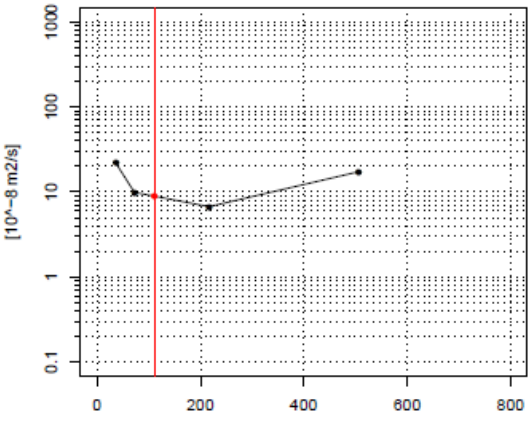
10.5 x 10^−8 / 18.4 / Casagrande

klei matig siltig



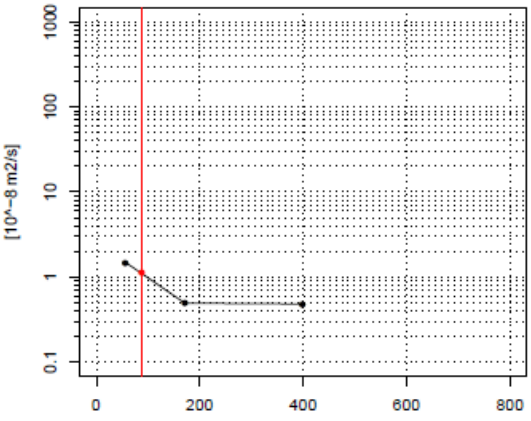
1.4 x 10^−8 / 18.41 / Casagrande

klei matig siltig



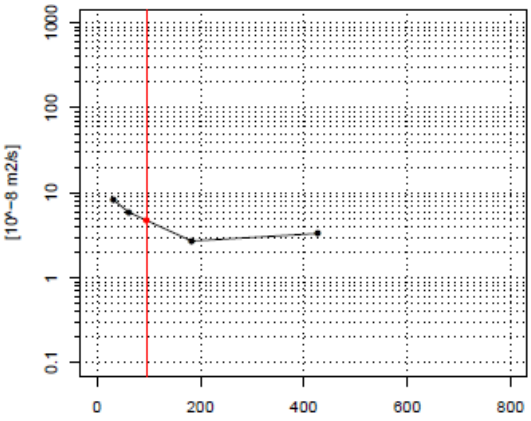
8.9 x 10^−8 / 18.53 / Casagrande

klei zwak siltig sterk humeus matig planthoudend



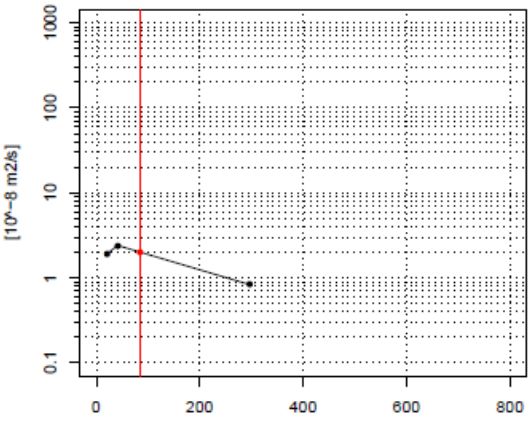
1.1 x 10^−8 / 18.6 / Casagrande

klei matig siltig zwak humeus zwak grindig



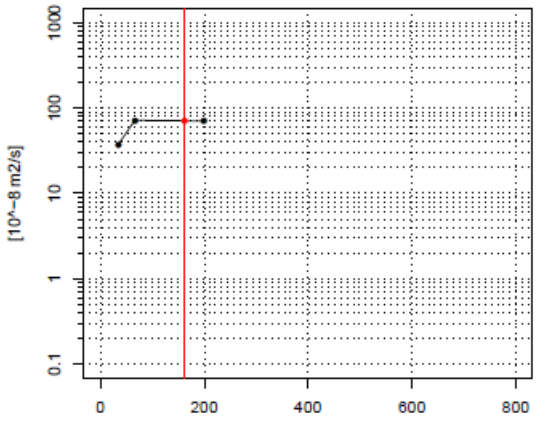
4.8 x 10^−8 / 19.1 / Casagrande

klei sterk siltig zwak humeus zwak puinhoudend



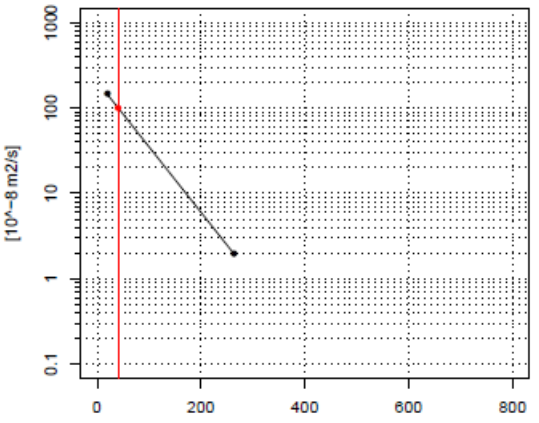
2 x 10^−8 / 19.1 / Casagrande

klei zwak zandig zwak humeus



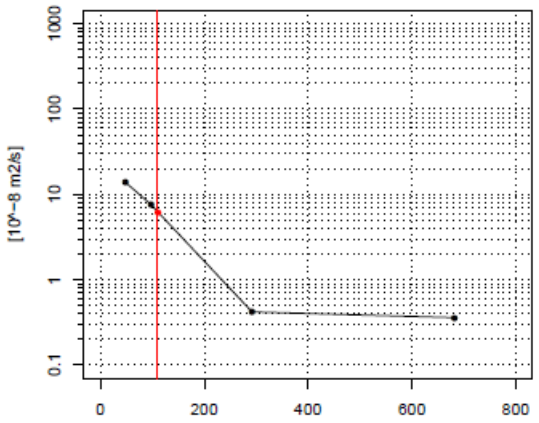
70.8 x 10^−8 / 7 / Taylor

veen mineraalarm sterk houthoudend



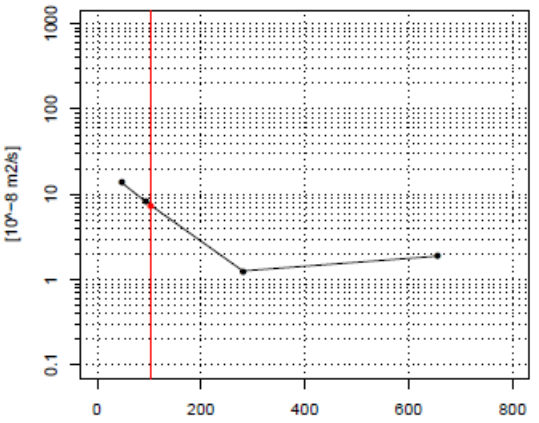
100.1 x 10^−8 / 9.8 / Taylor

veen zwak kleiig



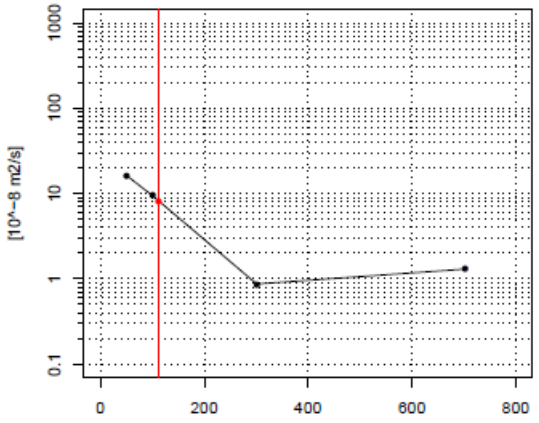
6.3 x 10^−8 / 11.58 / Taylor

klei sterk siltig matig humeus



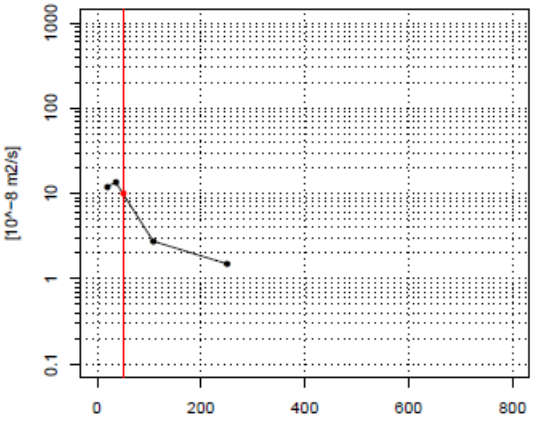
7.5 x 10^−8 / 13.88 / Taylor

klei sterk siltig matig humeus



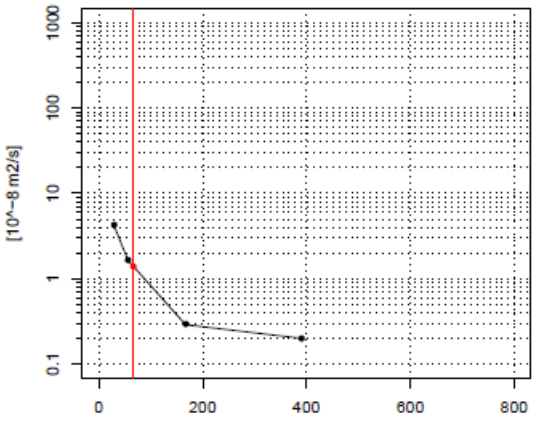
8.3 x 10^−8 / 14.07 / Taylor

klei matig siltig zwak humeus



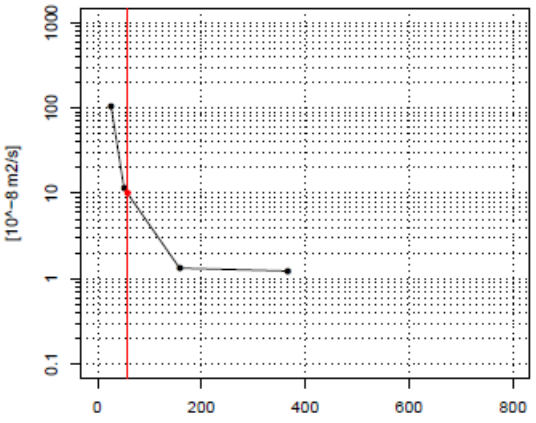
9.9 x 10^−8 / 14.2 / Taylor

Klei matig siltig matig humeus



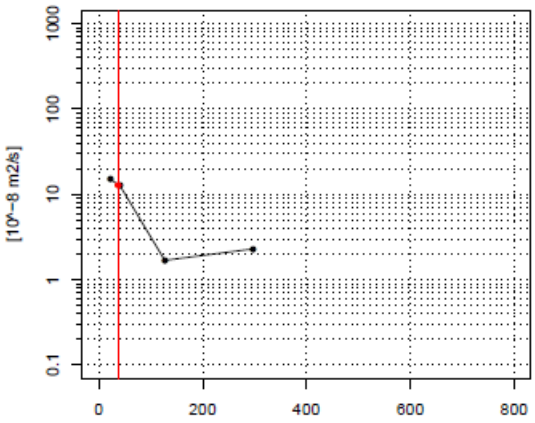
1.4 x 10^-8 / 14.2 / Taylor

klei matig siltig zwak humeus



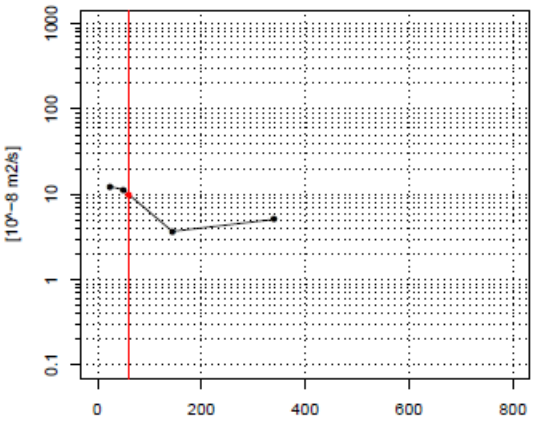
10.1 x 10^-8 / 15 / Taylor

klei zwak zandig zwak humeus zwak planthoudend



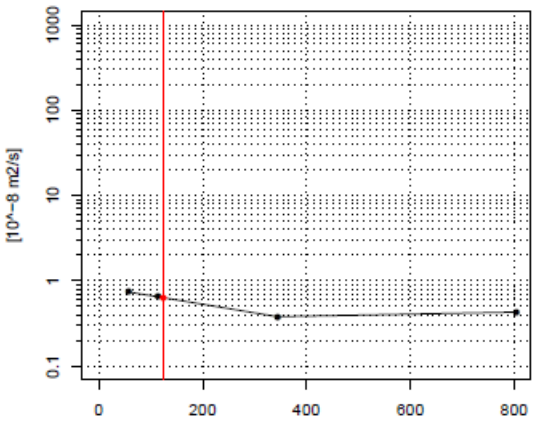
13.1 x 10^-8 / 15.2 / Taylor

klei zwak siltig zwak humeus zwak houthoudend



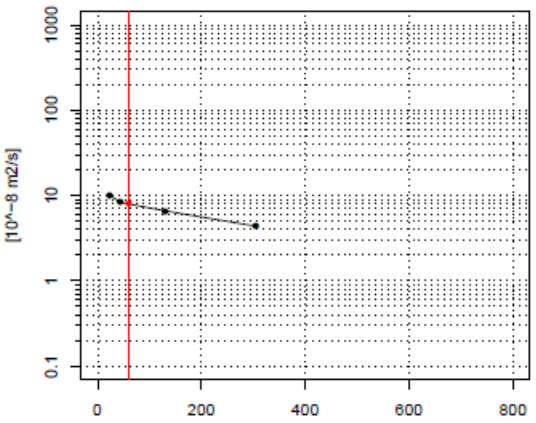
10 x 10^-8 / 15.9 / Taylor

klei sterk siltig matig humeus

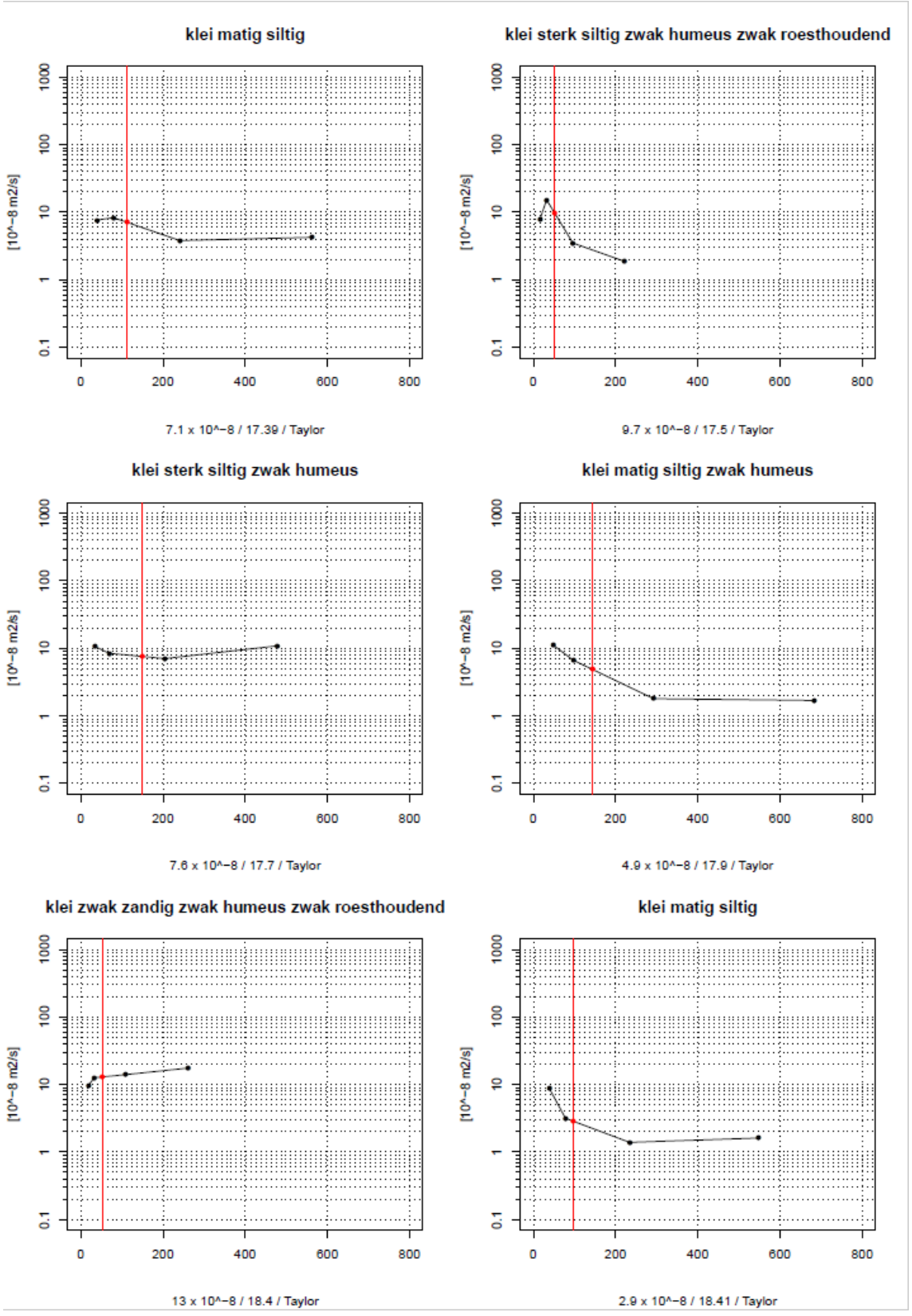


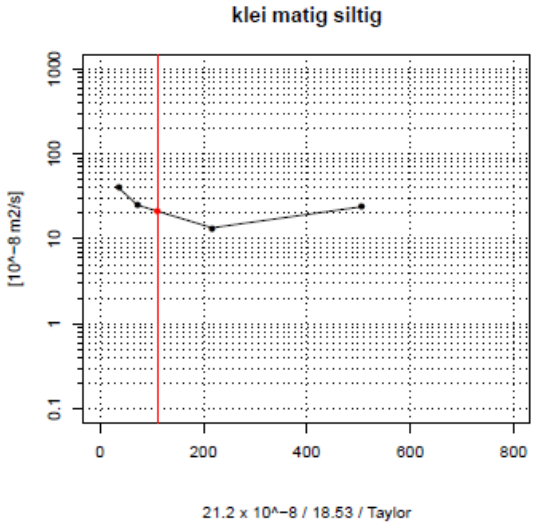
0.6 x 10^-8 / 16.03 / Taylor

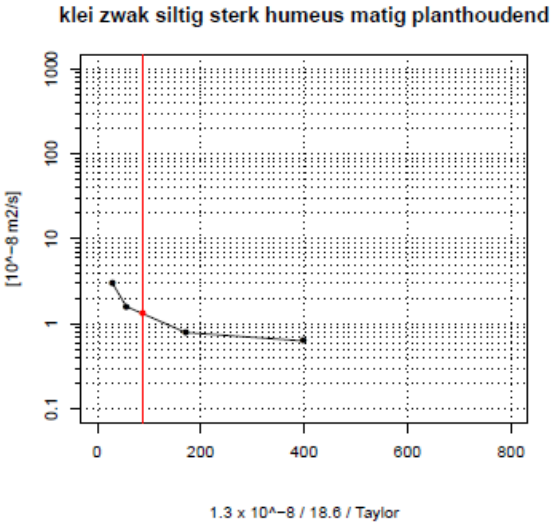
klei matig siltig zwak humeus met kleibrokken

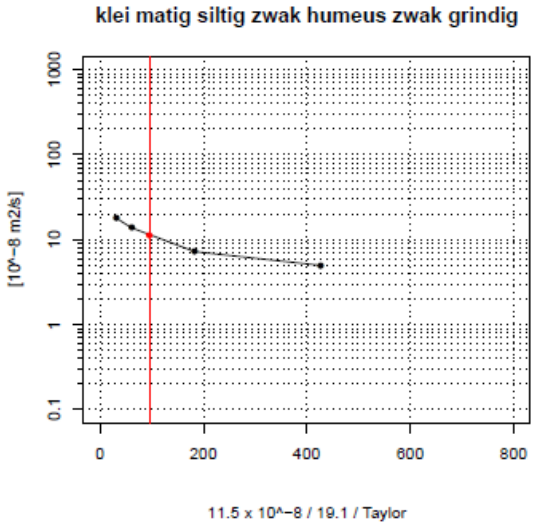


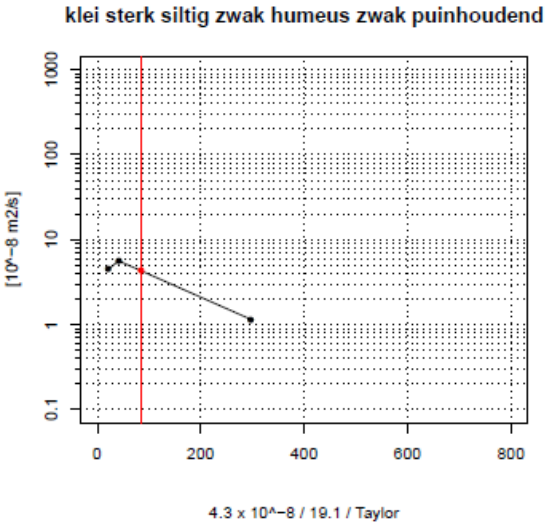
8 x 10^-8 / 17 / Taylor


klei matig siltig
[10^−8 m2/s]
0.1
1
10
100
1000
0
200
400
600
800
7.1 x 10^−8 / 17.39 / Taylor
klei sterk siltig zwak humeus zwak roesthoudend
[10^−8 m2/s]
0.1
1
10
100
1000
0
200
400
600
800
9.7 x 10^−8 / 17.5 / Taylor
klei sterk siltig zwak humeus
[10^−8 m2/s]
0.1
1
10
100
1000
0
200
400
600
800
7.6 x 10^−8 / 17.7 / Taylor
klei matig siltig zwak humeus
[10^−8 m2/s]
0.1
1
10
100
1000
0
200
400
600
800
4.9 x 10^−8 / 17.9 / Taylor
klei zwak zandig zwak humeus zwak roesthoudend
[10^−8 m2/s]
0.1
1
10
100
1000
0
200
400
600
800
13 x 10^−8 / 18.4 / Taylor
klei matig siltig
[10^−8 m2/s]
0.1
1
10
100
1000
0
200
400
600
800
2.9 x 10^−8 / 18.41 / Taylor


klei matig siltig
[10^-8 m2/s]
0.1
1
10
100
1000
0
200
400
600
800
21.2 x 10^-8 / 18.53 / Taylor


klei zwak siltig sterk humeus matig planthoudend
[10^-8 m2/s]
0.1
1
10
100
1000
0
200
400
600
800
1.3 x 10^-8 / 18.6 / Taylor


klei matig siltig zwak humeus zwak grindig
[10^-8 m2/s]
0.1
1
10
100
1000
0
200
400
600
800
11.5 x 10^-8 / 19.1 / Taylor


klei sterk siltig zwak humeus zwak puinhoudend
[10^-8 m2/s]
0.1
1
10
100
1000
0
200
400
600
800
4.3 x 10^-8 / 19.1 / Taylor

Bijlage 10
Uitwerking Plaxis

1 Uitgangspunten

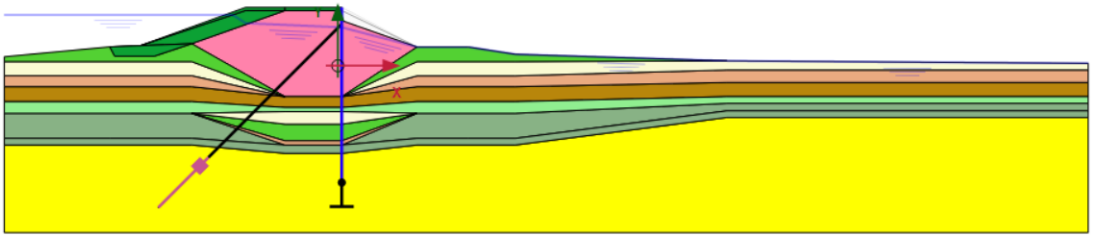
- Rekenschema B
- 100 jaar bodemdaling uit PLAXIS = 0,34 – 0,39 m → aangehouden 0,5 m over het dijkprofiel
- Geometrie dijk = vereenvoudigde geometrie van dijkgeometrie 90 + dijktoeslag voor bodemdaling uit PLAXIS voor 100 jaar + kleibekleding (1,5 m dik, erosiebestendig, talud 1:3)

Dijkpaal 90	Sonderingen raai 90	(Verankerde) damwand
Dijkpaal 91	Sonderingen raai 91	Kistdam
		Grondaanvulling (berm) + korte damwand

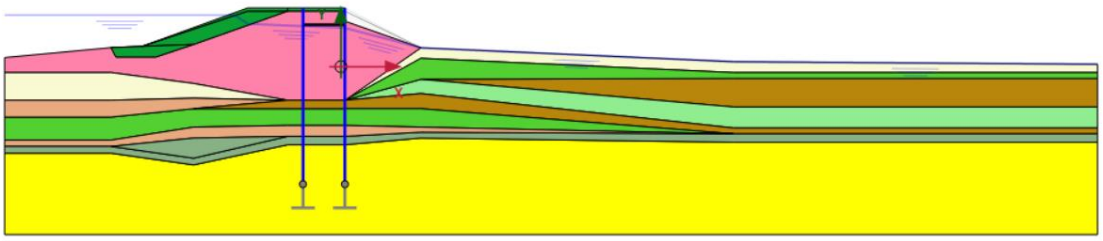
ongedraineerde grondlagen	**volumegewicht [kN/m^3]**	**wrijvingsgetal R_f [%]**	**range volumegewicht [kN/m^3]**
veen	10,6	7 – 8	< 11
veen kleiig	11,4	5 – 6	11 – 12
klei licht	15,3	4	13 – 16
klei zwaar	17,4	3	16 – 18
klei zandig	19,4	2	18 - 20

gedraineerde grondlagen	**volumegewicht [kN/m^3]**	**c'_{kar} [kN/m2]**	**φ'_{kar} [graden]**
dijkmateriaal	18,8	0	31,6

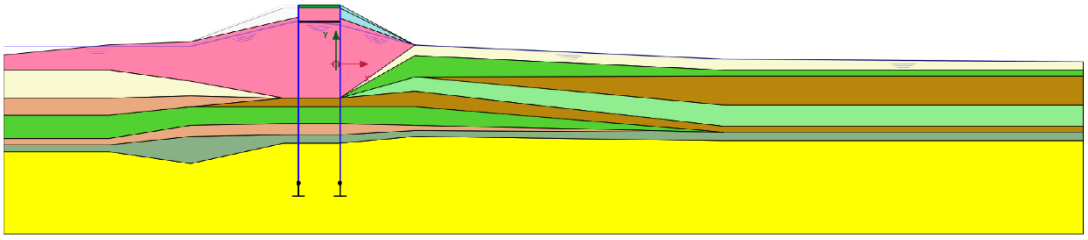
- overige (grond)parameters in PLAXIS in de bijlagen
- parametersbepalingen in de bijlagen



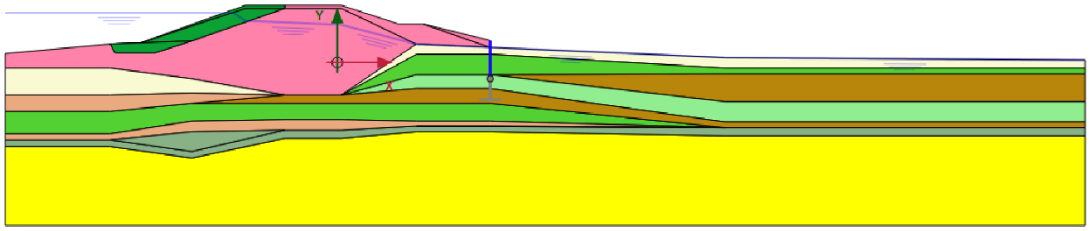
Figuur 1-1 Dijkpaal 90



Figuur 1-2 Dijkpaal 91 kistdam bij MHW



Figuur 1-3 Dijkpaal 91 kistdam bij snelle val

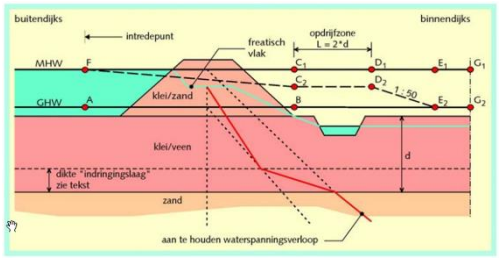


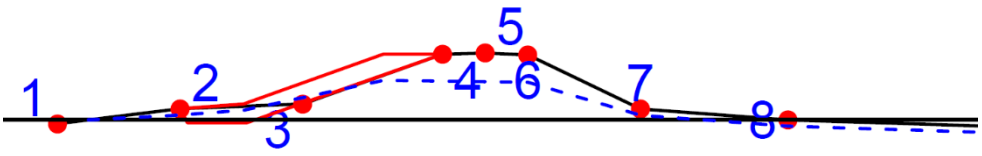
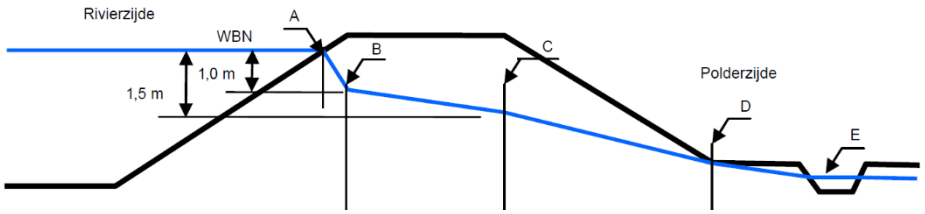
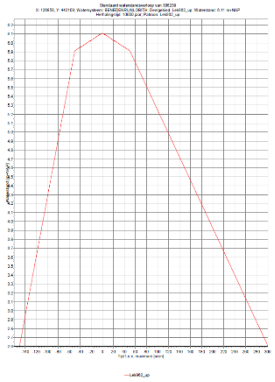
Figuur 1-4 Dijkpaal 91 grondaanvulling met korte damwand



Figuur 1-5 Legenda schematisering bodemopbouw

- R_{inter} = 0,67 voor alle grondsoorten (POVM EEM p 75)
- grondparameters (op basis van normale verdeling) verkregen uit laboratoriumproeven en sonderingen (o.a. i.v.m. aansluiting bestaande parameters)
- damwandprofielen + ankers zonder corrosie
- gording niet in PLAXIS gemodelleerd

verloop	indringingslengte
MHW sprong	$u\_sprong(z,t,cv) := \operatorname{erfc}\left(\frac{z}{2\cdot\sqrt{cv\cdot t}}\right)$ $L(t,cv) := 4\cdot\sqrt{cv\cdot t}$ $\operatorname{erfc}\left(\frac{4\cdot\sqrt{cv\cdot t}}{2\cdot\sqrt{cv\cdot t}}\right)$ $\operatorname{erfc}(2)$ $\operatorname{erfc}(2) = 0.005$
MHW lineair	$u\_lin(z,t,k,cv) := k\cdot t\cdot\left[\left(1+\frac{z^2}{2\cdot cv\cdot t}\right)\cdot\operatorname{erfc}\left(\frac{z}{2\cdot\sqrt{cv\cdot t}}\right)-\frac{z}{\sqrt{\pi\cdot cv\cdot t}}\cdot\exp\left(-\frac{z^2}{4\cdot cv\cdot t}\right)\right]$ $L(t,cv) := 3.215\cdot\sqrt{cv\cdot t}$ $k\cdot t\cdot\left[\left(1+\frac{\left(3.215\cdot\sqrt{cv\cdot t}\right)^2}{2\cdot cv\cdot t}\right)\cdot\operatorname{erfc}\left(\frac{3.215\cdot\sqrt{cv\cdot t}}{2\cdot\sqrt{cv\cdot t}}\right)-\frac{3.215\cdot\sqrt{cv\cdot t}}{\sqrt{\pi\cdot cv\cdot t}}\cdot\exp\left[-\frac{\left(3.215\cdot\sqrt{cv\cdot t}\right)^2}{4\cdot cv\cdot t}\right]\right]$ $0.005010878256746652898\cdot k\cdot t$
	$L = 3{,}215\sqrt{c_v\,t}$ in plaats van $L = 4\sqrt{c_v\,t}$
	

Grondwaterstand (normale omstandigheden)	
Grondwaterstand (WBN)	
Grondwaterstand (snelle val)	Mechanisme “snelle val” is naar verwachting niet maatgevend voor de constructie, vanwege nauwelijks verschil in gws vlakbij de constructie en beperkte indringing
Stijghoogte (normale omstandigheden)	NAP +1,38 m
Stijghoogte (WBN)	DP 90: intredepunt op 35 m (richting buitenwater) vanaf binnen kruinlijn op NAP +6,11 m DP 91: intredepunt op 49 m (richting buitenwater) vanaf binnen kruinlijn op NAP +6,11 m Voor opdrijven / opbarsten binnendijks is uitgegaan van de stijghoogte met een veiligheid tegen opbarsten van 1,1 (POVM EEM p 30 houdt 1,2 aan). De grondspanning volgt uit PLAXIS. Dit mechanisme moet buiten PLAXIS worden behandeld daar PLAXIS een verticale verplaatsing van meters laat zien en dit mechanisme is praktisch buiten de “invloedzone”: van de constructies
WBN	

(verankerde) damwand	kistdam
damwandprofielen: • AZ36-700N S240 • AZ26-700 S240	damwandprofielen: • AZ28-700 S240
bk / ok damwand = NAP +7 m / NAP -14 m	bk / ok damwand = NAP +7 m / NAP -14 m
h.o.h. verankering = 2,8 m	h.o.h. verankering = 2,8 m
ankerstang = ∅ 51-12,5	leganker = ∅ 50
helling ankerstang = 45 graden	horizontaal
bk / ok ankerstang = NAP +5 m / NAP -11 m	niveau leganker = NAP +5 m
groutlichaam ∅ 200	breedte kistdam = 5 m
helling groutlichaam = 45 graden	
E groutlichaam = 7,07 × 10^6 kN/m^2	
bk / ok groutlichaam = NAP -11 m / NAP -17 m	
puntveer (fixed end anchor): EA = 10000 kN	puntveer (fixed end anchor): EA = 10000 kN

Korte damwand	
damwandprofiel = AZ18-700 S240	
bk / ok damwand = NAP +2,7 m / NAP -2 m	
puntveer (fixed end anchor): EA = 10000 kN	

2 Schematisering PLAXIS



ID	Calculation t...	Loading type...	Pore pressur...	Time interval	Estimated en...	Ignore undr...	Reset displa...	Updated me...	Max steps (D)	First step	Last step
1a Ko [InitialPhase]				0.0000 day	0.0000 day	☑	☐	☐	1000	0	0
1b nilstep [Phase_1]				1.0000 day	1.0000 day	☑	☑	☐	1000	1	8
1c 10 jaar [Phase_2]				3650.0 day	3651.0 day	☑	☑	☐	1000	9	40
2 damwand+anker [Phase_3]				1.0000 day	3652.0 day	☑	☑	☐	1000	41	43
3 90 jaar [Phase_4]				32850 day	36502 day	☑	☑	☐	1000	44	54
4a MHW + indringing [Phase_5]				1.0000 day	36503 day	☑	☑	☐	1000	55	58
4b puntveer weg + SHANSEP NGI-ADP kar [Phase_6]				1.0000 day	36504 day	☐	☑	☐	1000	59	61
5 krachten + puntveer + SHANSEP NGI-ADP rek [Phase_7]				1.0000 day	36505 day	☐	☑	☐	1000	62	64
6a puntveer weg + SHANSEP NGI-ADP rek [Phase_8]				1.0000 day	36506 day	☐	☑	☐	1000	65	67
6b FS + SHANSEP NGI-ADP rek [Phase_9]				**0.0000 day**	**36506 day**	☐	☑	☐	**100**	**68**	**167**

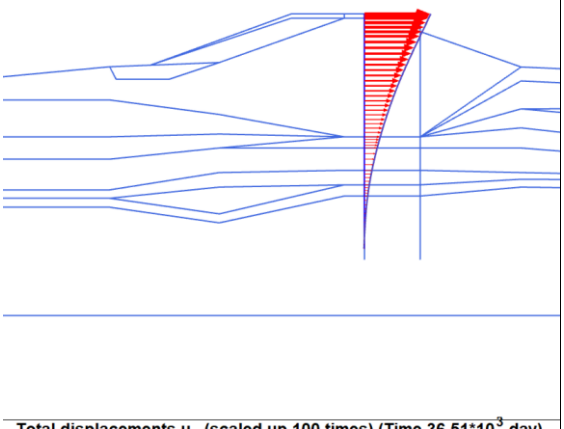
Zonder de volgende fine tuning:

- Geen voorspanning anker (POVM EEM pagina 24)
- Geen fine mesh conform POVM EEM pagina 76)

3 Resultaten PLAXIS

Variant 1a Kistdam [VKA]

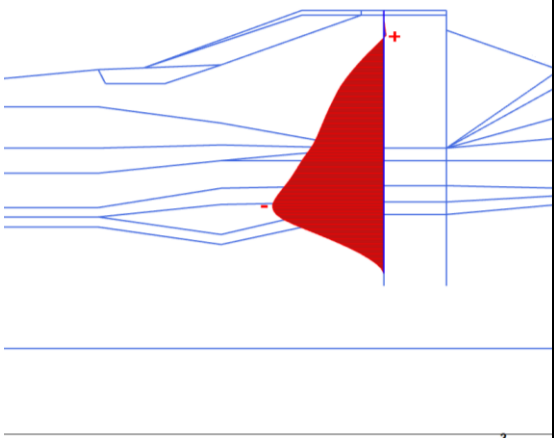
DP 91 kistdam voorwand



Total displacements u_x (scaled up 100 times) (Time 36.51*10^3 day)

Maximum value = 0.05943 m (Element 1 at Node 1558)

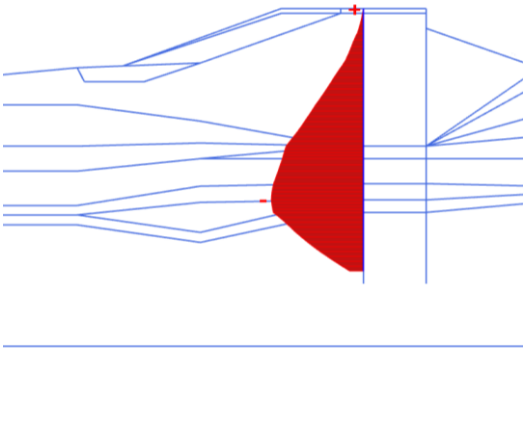
Minimum value = -0.4343*10^{-3} m (Element 41 at Node 12292)



Bending moments M (scaled up 0.0500 times) (Time 36.51*10^3 day)

Maximum value = 3.811 kN m/m (Element 5 at Node 3737)

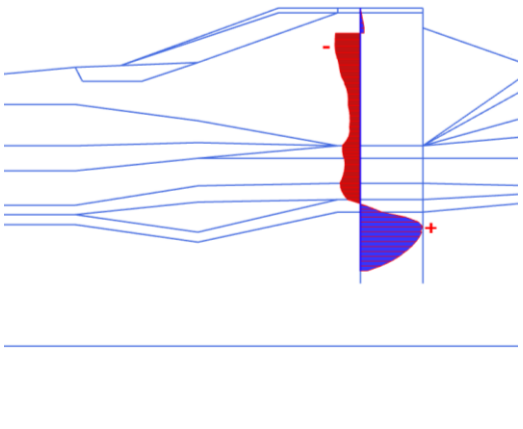
Minimum value = -177.9 kN m/m (Element 37 at Node 9766)



Axial forces N (scaled up 0.0500 times) (Time 36.51*10^3 day)

Maximum value = -2.175*10^{-3} kN/m (Element 1 at Node 1558)

Minimum value = -147.0 kN/m (Element 37 at Node 9765)

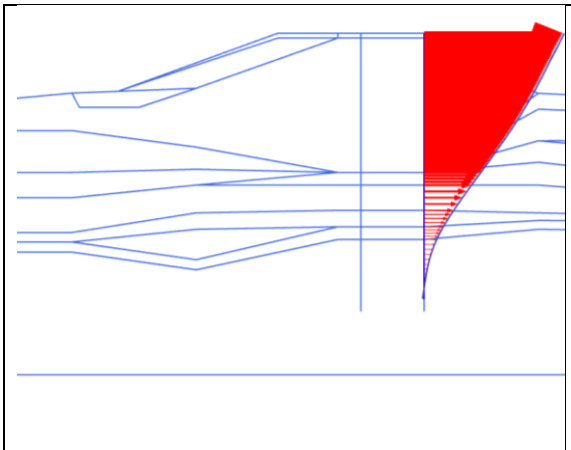


Shear forces Q (scaled up 0.100 times) (Time 36.51*10^3 day)

Maximum value = 49.98 kN/m (Element 39 at Node 10534)

Minimum value = -20.34 kN/m (Element 7 at Node 3739)

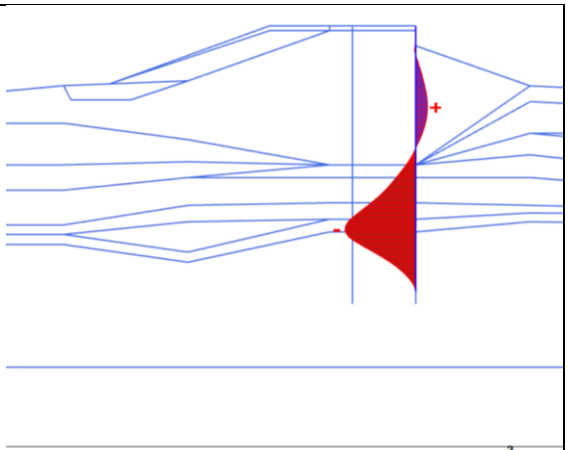
DP91 kistdam achterwand



Total displacements u_x (scaled up 200 times) (Time 36.51*10^3 day)

Maximum value = 0.05541 m (Element 2 at Node 161)

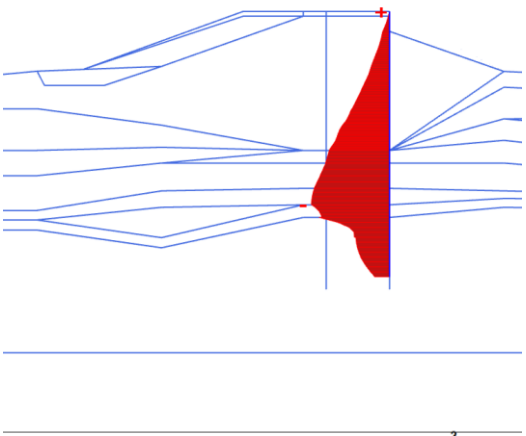
Minimum value = -0.5795*10^{-3} m (Element 44 at Node 12267)



Bending moments M (scaled up 0.0200 times) (Time 36.51*10^3 day)

Maximum value = 46.82 kN m/m (Element 20 at Node 1171)

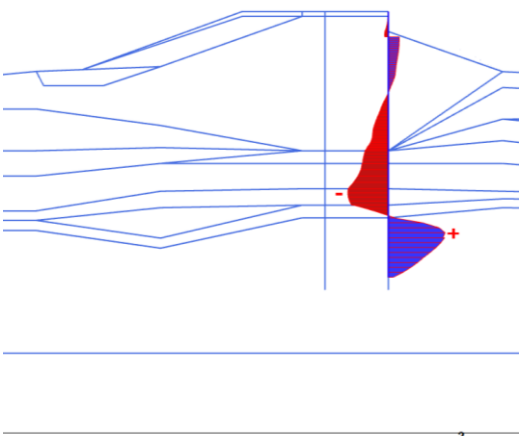
Minimum value = -279.6 kN m/m (Element 38 at Node 10574)



Axial forces N (scaled up 0.100 times) (Time 36.51*10^3 day)

Maximum value = -1.787*10^{-3} kN/m (Element 2 at Node 161)

Minimum value = -61.77 kN/m (Element 36 at Node 10571)

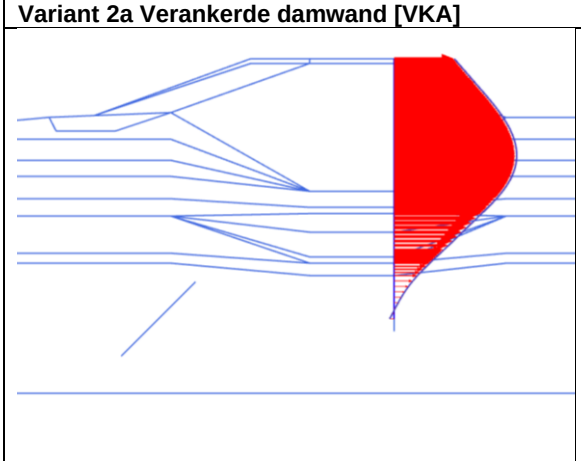


Shear forces Q (scaled up 0.0500 times) (Time 36.51*10^3 day)

Maximum value = 89.75 kN/m (Element 42 at Node 10854)

Minimum value = -64.17 kN/m (Element 36 at Node 10160)

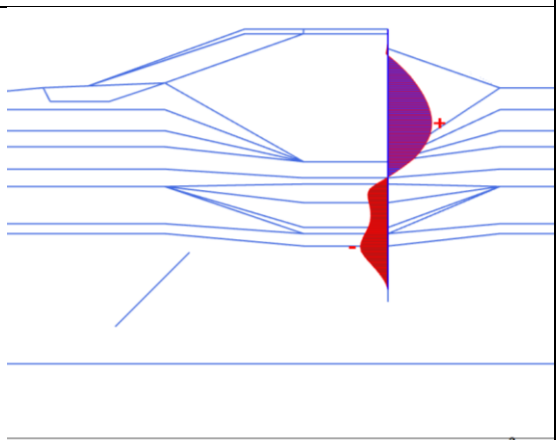
Variant 2a Verankerde damwand [VKA]



Total displacements u_x (scaled up 500 times) (Time 36.51*10^3 day)

Maximum value = 0.01977 m (Element 15 at Node 18758)

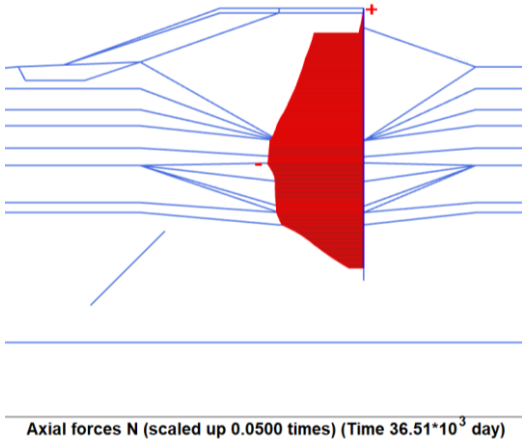
Minimum value = -0.7260*10^{-3} m (Element 31 at Node 7064)



Bending moments M (scaled up 0.0200 times) (Time 36.51*10^3 day)

Maximum value = 176.4 kN m/m (Element 15 at Node 19052)

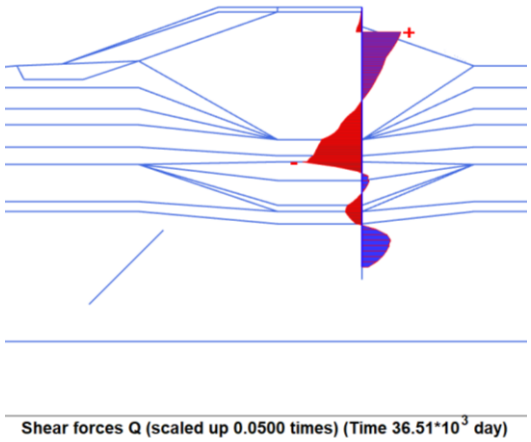
Minimum value = -111.6 kN m/m (Element 29 at Node 10346)



Axial forces N (scaled up 0.0500 times) (Time 36.51*10^{3} day)

Maximum value = 0.01570 kN/m (Element 1 at Node 21593)

Minimum value = -156.0 kN/m (Element 25 at Node 14272)

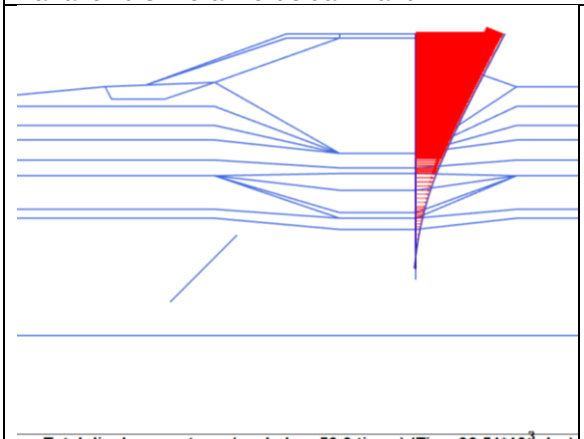


Shear forces Q (scaled up 0.0500 times) (Time 36.51*10^{3} day)

Maximum value = 62.69 kN/m (Element 5 at Node 21492)

Minimum value = -96.17 kN/m (Element 25 at Node 14272)

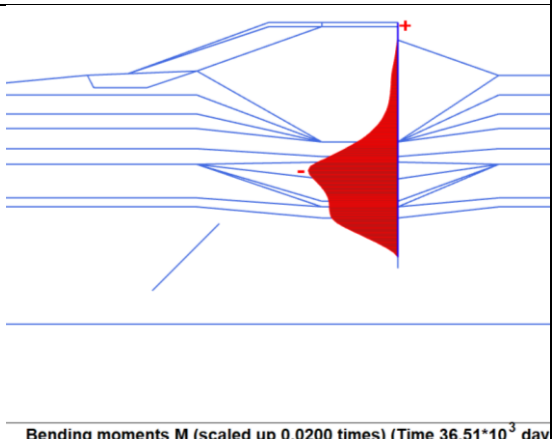
Variant 2b Onverankerde damwand



Total displacements u_x (scaled up 50.0 times) (Time 36.51*10^{3} day)

Maximum value = 0.1598 m (Element 1 at Node 21593)

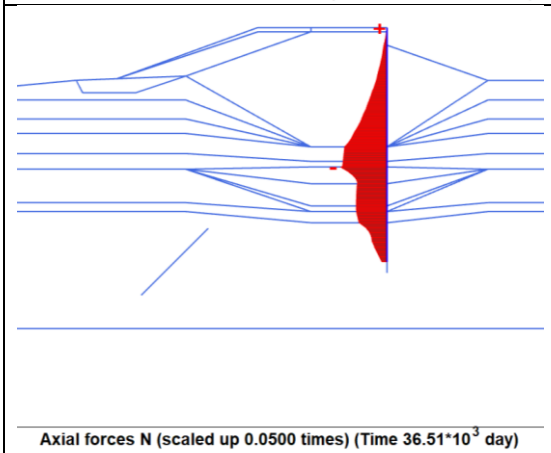
Minimum value = -2.565*10^{-3} m (Element 31 at Node 7064)



Bending moments M (scaled up 0.0200 times) (Time 36.51*10^{3} day

Maximum value = 0.7141*10^{-3} kN m/m (Element 1 at Node 21591)

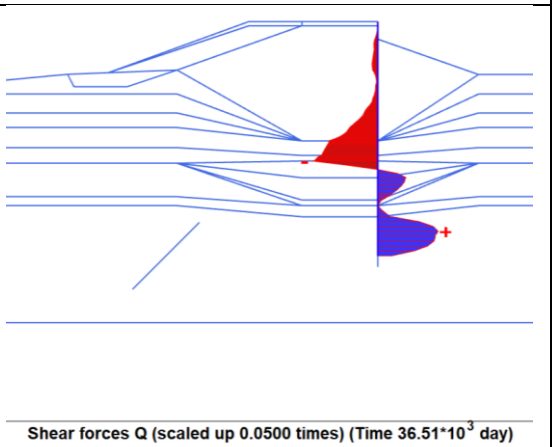
Minimum value = -401.7 kN m/m (Element 25 at Node 13708)



Axial forces N (scaled up 0.0500 times) (Time 36.51*10^{3} day)

Maximum value = -4.043*10^{-3} kN/m (Element 1 at Node 21593)

Minimum value = -83.41 kN/m (Element 25 at Node 14272)



Shear forces Q (scaled up 0.0500 times) (Time 36.51*10^{3} day)

Maximum value = 108.3 kN/m (Element 30 at Node 7447)

Minimum value = -118.2 kN/m (Element 25 at Node 14272)

Bijlage A4

Technisch Rapport Uiterwaard Salmsteke

LIEVENSE
adviseurs ingenieurs



Technisch Rapport Uiterwaard Salmsteke

Planuitwerking

Opdrachtgever: Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden

Organisatie
Lievense Infra B.V.

Telefoon
+31 (0)88 910 20 00

Projectnummer
WAB010194

Adres
Tramsingel 2
4814 AB Breda

Datum
18 mei 2020

Versie
V2

Colofon

Rapporthistorie

V1	10-04-2020	Conceptversie
V2	18-05-2020	Definitieve versie

Contactgegevens

Bram de Groot
+31625267252
BdGroot@Lievense.com

Autorisatie

Projectnummer	Documentnummer	Versie	Status
WAB010194	WAB010194-D-004	V2	Definitief

Opgesteld door	Functie	Datum	Paraaf
Merel Hendriksen Marleen van Dusseldorp Olivier Groen	Adviseur Waterveiligheid Adviseur Water & Omgeving Adviseur Waterveiligheid	18-05-2020	
Geverifieerd door	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
Tim van Cuyck Sina Zel taat	Senior adviseur Waterveiligheid	18-05-2020	
Akkoord projectleider	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
Bram de Groot	Technisch Manager	18-05-2020	

LIEVENSE
adviseurs ingenieurs

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5
1.1 Aanleiding 5
1.2 Doel 5

2 KRW-geul 6
2.1 Functieomschrijving 6
2.2 Ontwerpopgave & samenhang met ontwerpbesluit 6
2.3 Ontwerp 6
2.3.1 Ligging en vormgeving 6
2.3.2 Getrapte oevers 7
2.3.3 Oeverbescherming 8
2.4 Onderbouwing 8
2.4.1 Ecologie 8
2.4.2 Morfologie 9

3 Geulmonding 11
3.1 Functieomschrijving 11
3.2 Ontwerpopgave & samenhang met ontwerpbesluit 11
3.3 Ontwerp 11
3.3.1 Ligging en vormgeving 11
3.3.2 Constructie 12
3.3.3 Bodem- en oeverbescherming 13
3.4 Onderbouwing 13
3.4.1 Hydraulische effecten 14
3.4.2 Stabiliteit constructie 17
3.4.3 Stabiliteit bodem- en oeverbescherming 17

4 Zwemplas 19
4.1 Functieomschrijving 19
4.2 Ontwerpopgave & samenhang met ontwerpbesluit 19
4.3 Ontwerp 19
4.3.1 Ligging en vormgeving 19
4.3.2 Scheiding tussen zwemplas en getijdengeul 20
4.3.3 Bodembescherming 20
4.4 Onderbouwing 20
4.4.1 Verversing zwemplas 20
4.4.2 Stabiliteit constructie en bodembescherming 22

5 Dijkvoetmoeras 23
5.1 Functieomschrijving 23
5.2 Ontwerpopgave & samenhang met ontwerpbesluit 23
5.3 Ontwerp 23
5.4 Onderbouwing 24

5.4.1 Vernatting vanuit het westen naar het oosten 24
5.4.2 Natuurlijke vernatting van het dijkvoetmoeras via de geul 25

6 Boothelling 27
6.1 Functieomschrijving 27
6.2 Ontwerpopgave 27
6.3 Ontwerp 27
6.3.1 Ligging 27
6.3.2 Materiaalkeuze 28
6.3.3 Overgangen 29
6.4 Onderbouwing 29
6.4.1 Eisen gesteld aan het ontwerp 29

7 Bronnen 31

Overzicht bijlage(n)

Bijlage 1
- Waterstanden op de rivier

Bijlage 2
- Trapoever ontwerp

Bijlage 3
- Scheepsgolven

Bijlage 4
- Stroming ten gevolge van waterstandsverlaging door scheepvaart

Bijlage 5
- Ecologie

Bijlage 6
- Morfologie

Bijlage 7
- Krachten op constructie geulmonding

Bijlage 8
- Stabiliteit steenbestorting

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Sinds 2015 werken het Recreatieschap Stichtse Groenlanden (SGL), Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR), Rijkswaterstaat (RWS), de provincie Utrecht (PU), gemeente Lopik en Staatsbosbeheer (SBB) samen aan de ontwikkeling van de uiterwaard Salmsteke.

Het doel van deze samenwerking is om een hedendaagse en toekomstbestendige recreatieve invulling van Salmsteke te realiseren op basis van de pijlers oever- en waterrecreatie, routestructuren, horecagelegenheid, enkele evenementen en overige dagrecreatie, met inachtname van waterveiligheid en aandacht voor natuur en landschap.

Daarnaast werkt Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) onder de noemer ‘Sterke Lekdijk’ aan het versterken van de Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven. Deze dijk beschermt Midden- en West-Nederland tegen overstroming. Dit betreft een gebied waar relatief veel mensen wonen en werken en waar de gevolgen van een overstroming (schade, ontwrichting van de samenleving) groot zijn. De Lekdijk is 55 kilometer lang en voldoet op veel plaatsen niet aan de strengere norm die per 1 januari 2017 geldt.

Het is duidelijk dat de toekomstbestendige recreatieve invulling van Salmsteke en de dijkversterkingsopgave elkaar beïnvloeden. Met deze wederzijdse beïnvloeding is rekening gehouden in de hier voorafgaande initiatie- en verkenningsfase. Het eindresultaat van de verkenningsfase is een voorkeursalternatief (VKA) [1] dat voldoet aan de gestelde doelstellingen. Dit voorkeursalternatief wordt in deze volgende stap, de planfase, verder uitgewerkt.

1.2 Doel

Het doel van dit technisch rapport is het technisch onderbouwen van de keuzes die in de ontwerpbesluiten genomen zijn om tot een technisch haalbaar en betaalbaar ontwerp te komen voor de onderdelen in de uiterwaard. De volgende onderdelen zijn uitgewerkt om hier een uitspraak over te kunnen doen:

- KRW-geul
- Geulmonding
- Zwemplas
- Dijkvoetmoeras
- Boothelling

Het ontwerp is rivierkundig beoordeeld en geoptimaliseerd op basis van het rivierkundige beoordelingskader (RBK 5.0) [13]. Deze beoordeling is opgenomen in de rivierkundige rapportage behorend bij dit project [14].

2 KRW-geul

2.1 Functieomschrijving

In de uiterwaard is een KRW-geul (KRW=KaderRichtlijn Water) ingepast met als doel bij te dragen aan de verbetering van de deelmaatlatten waar het KRW-waterlichaam Oude Maas-Lek momenteel slecht op scoort. Deze KRW-geul bestaat uit de getijdengeul, die aan de ene kant via de geulmonding (zie Hoofdstuk 3) verbonden is met de Lek, en aan de andere kant met de zwemplas (zie Hoofdstuk 4). De zwemplas maakt eveneens deel uit van het KRW-lichaam.

2.2 Ontwerpopgave & samenhang met ontwerpbesluit

De getijdengeul dient zo ingericht te worden dat deze de aquatische ecologie stimuleert en tegelijkertijd aan het rivierkundig beoordelingskader voldoet. Tenslotte zal morfodynamiek van de geul beperkt moeten zijn (om erosie en hoge beheermaatregelen te voorkomen). Hiervoor dient in het ontwerp rekening gehouden te worden met ecologie, morfologie, oeverbescherming en rivierkundige effecten.

De eisen waaraan het ontwerp dient te voldoen zijn opgenomen in het ontwerpbesluit voor de KRW-geul [11]. In dit ontwerpbesluit zijn verschillende varianten geanalyseerd en beoordeeld waarna er voor de best-scorende variant gekozen is. Deze variant is hieronder verder uitgewerkt.

2.3 Ontwerp

Enkele oevers van de getijdegeul bij Salmsteke Uiterwaard zijn gevoelig voor morfologische ontwikkelingen. Deze oevers kunnen eroderen onder hoogwater afvoer, scheepvaart en/of getijeffecten [14]. De effecten door scheepvaart en getij worden in het ontwerp gereduceerd door een constructie in de geulmonding. Deze constructie reduceert golfimpact en stroomsnelheden (zie Hoofdstuk 3). Tijdens hoogwater zijn de oevers ook gevoelig voor erosie door de hoge stroomsnelheden door de geul.

De ondergrond van de geul bestaat uit zand. Het is wenselijk om de zandige oevers stabiel aan te leggen. Dit is bij een talud van 1:15 à 1:20. Echter leidt dit ook tot meer ruimtebeslag. De oevers waarbij het talud steiler is dan 1:15 nemen minder ruimte in maar zijn ook gevoeliger voor morfologische ontwikkelingen.

2.3.1 Ligging en vormgeving

De KRW-geul is licht slingerend vormgegeven zoals te zien is in Figuur 2-1 en is aan de benedenstroomse kant verbonden met de Lek. Vanaf de monding van de geul gezien splitst de geul zich na enkele honderden meters in tweeën. De bodem van de noordelijke tak loopt geleidelijk op totdat deze droog valt. De bodem van de zuidelijke tak loopt op tot aan de scheiding met de zwemplas, waarna de bodem weer daalt om voldoende waterdiepte te genereren om zwemmen te faciliteren (zie Hoofdstuk 4).

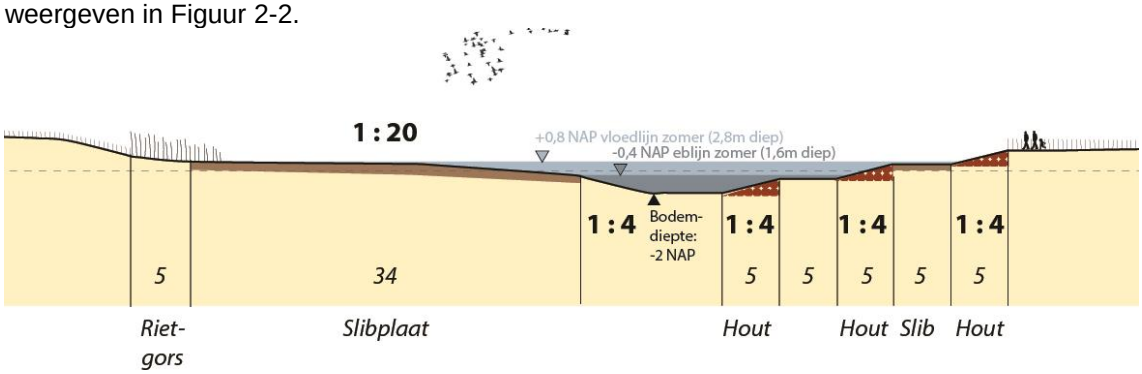


Figuur 2-1: Ligging van de geul in de uiterwaard

2.3.2 Getrapte oevers

Op twee locaties in de getijdegeul is de ruimte beperkt én is de geul bochtig. Hier is een oever van resp. 1:4 en zelfs 1:2 gewenst voor een zo klein mogelijk ruimtebeslag. De oevers op deze locaties zijn echter zeer gevoelig voor erosie en worden daarom versterkt. De wens is een natuurlijke oeverbescherming, waardoor de geul zo natuurlijk mogelijk kan ontwikkelen, de KRW-waarde zo hoog mogelijk wordt. De erosiegevoeligheid van de oevers dient te worden gereduceerd. Hiervoor is een getrapte oever ontworpen. De locaties van de 'trapoever' zijn weergeven in Figuur 2-3. De trapoever aan de noordzijde is doorgetrokken tot de geulmonding voor een stabiele overgang van de oevers en vanwege landschappelijke samenhang met de geulmonding.

De trapoevers bestaan uit twee terrassen van enkele meters breed. De terrassen zijn gescheiden door een constructie van bomen/hout. De gedachte achter deze manier van oeverbescherming is dat de houten constructie zorgt voor een goede uitgangssituatie voor oevervegetatie. Op termijn zal een deel van de houten constructie vergaan en neemt de vegetatie (die dan ontwikkeld is) de beschermende functie over. Het detail ontwerp is opgenomen in Bijlage 2, het ontwerp verschil voor de noord- en zuidzijde van de geul door het verschil in ruimtebeslag. Een visualisatie van het ontwerp van de trapoever aan de noordzijde is weergeven in Figuur 2-2.



Figuur 2-2: Trapoever ontwerp noordzijde van de geul



Figuur 2-3: Locaties zandig, steil talud (donkere lijnen langs de oever), en daarom toepassing natuurvriendelijke oeverbescherming

2.3.3 Oeverbescherming

De oeverbescherming dient de stroomsnelheden ten gevolge van hoge afvoer te weerstaan. In Hoofdstuk 3 en Bijlage 8 is de oeverbescherming ter plaatse van de monding van de getijdengeul uitgewerkt.

De oeverbescherming bij de monding van de getijdengeul bestaat uit een 10-60 kg gradering op een (doorgroeibaar) geotextiel. Deze harde oeverbescherming dient geleidelijk en op natuurlijk vormgegeven wijze over te gaan in de (semi-harde) getrapte oevers (zie Figuur 2-3). Deze overgang dient nader te worden uitgewerkt in DO-fase.

2.4 Onderbouwing

Hieronder is de onderbouwing gegeven van keuzes die in het ontwerp zijn gemaakt.

2.4.1 Ecologie

De getijdengeul bij Salmsteke is getypeerd als een KRW-waterlichaam met watertype R8. Het betreft een getijdengeul op zand/klei. Er wordt gestreefd naar de bij dit type behorende rivier gebonden levensgemeenschappen. In de deelmaatlatten is te zien dat op dit moment de toestand in de Lek voor vis, macrofyten en macrofauna nog ontoereikend is. De getijdengeul kan hieraan bijdragen door ondiep rustig stromend water te creëren dat dient als paaiplaats voor vis en opgroeimogelijkheid voor juveniele vis.

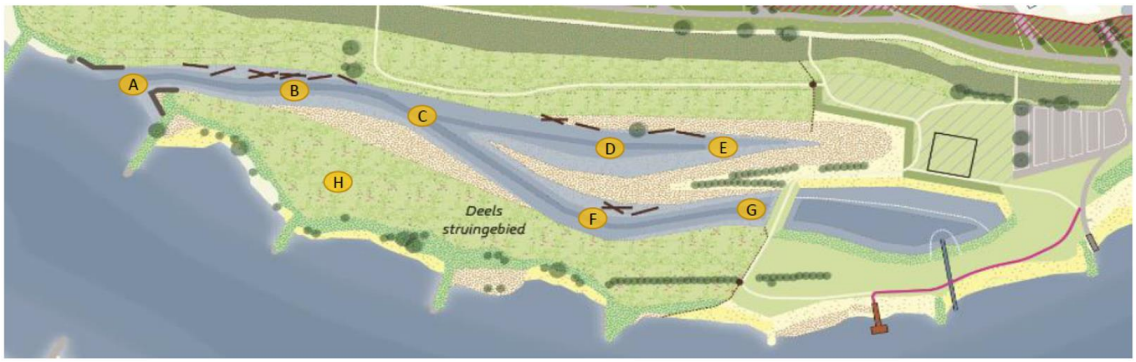
Salmsteke heeft geen status als beschermd Natura 2000 gebied. Wel ligt het gebied binnen de begrenzing van het natuurnetwerk nederland (NNN), waar de provincie Utrecht ambities heeft voor verschillende natuurbeheertypen, waarbij de herinrichting zorgt voor meer hectare van de natuurbeheertypen N12.03 glanshaverhooiland en N05.01 moeras (kleiputten herstel). Indien de kleiputten dusdanig kunnen worden aangelegd dat deze jaarrond ondiep water heeft, kan dit een kansrijke kraamkamer zijn voor de grote modderkruiper [17]. Het ondiepe water warmt snel op door de zon, wat bijdraagt aan het voortplantingssucces van de grote modderkruiper. Juvenielen blijven het gehele jaar in ondiepe (overstromings)wateren aanwezig. Zelfs in periodes wanneer het waterpeil zakt en slechts enkele kleine restwateren achterblijven, ondernemen de juvenielen geen poging om naar diepere wateren te migreren.

De natuurvriendelijke oever in zowel de KRW geul als zwemplas draagt bij aan KRW-maatlatten door een verbeterde zuiverende werking van de oever en door het ontwikkelen van (semi-) aquatische natuur. De rietlanden kunnen daarnaast ook een waardevol broedgebied vormen voor verschillende soorten rietvogels. De geul komt qua inrichting tegemoet aan de habitat vereisten van de doelsoorten voor dit gebied, zie Bijlage 5.

2.4.2 Morfologie

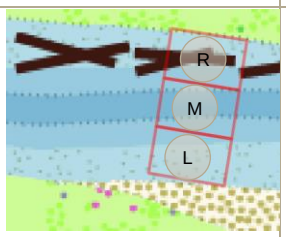
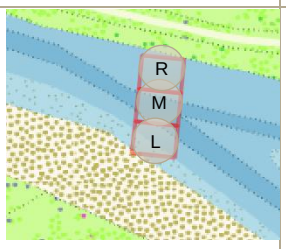
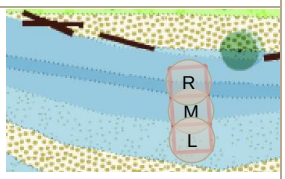
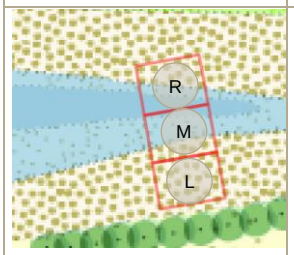
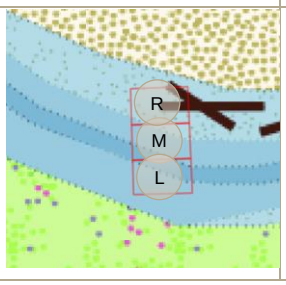
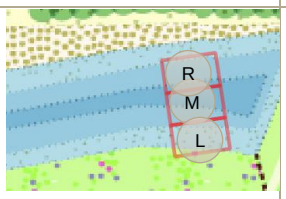
De bodem en oevers van de geul zijn blootgesteld aan de stroming die veroorzaakt wordt door het getij en bij hogere waterstanden door het water dat aan de oostelijke zijde de uiterwaard in stroomt.

Voor de locaties die in Figuur 2-4 en Tabel 1 weergegeven zijn, zijn de optredende stroomsnelheden berekend met WAQUA en is de kritische stroomsnelheid bepaald in Bijlage 6.



Figuur 2-4: Locaties waar de stroomsnelheden bij verschillende debieten bepaald zijn

Tabel 1: Opdeling van locaties waar de stroomsnelheden bij verschillende debieten bepaald zijn

Situering van locaties R, M en L waarvoor de stroomsnelheden bepaald zijn			
A	B	C	D
			
E	F	G	H
			

De resultaten van deze berekeningen laten zien dat bij debieten van 10.000 m^3/s en groter de stroomsnelheden de kritische stroomsnelheid overschrijden (zie Tabel 2). Op basis van deze analyse is geconcludeerd dat de KRW-geul bij hogere debieten significant kan eroderen en daarom versterkt dient te worden.

Tabel 2: Berekende stroomsnelheden bij verschillende debieten. De getallen in rood geven aan wanneer de waarde hoger is dan de berekende kritische stroomsnelheid.

	Berekende stroomsnelheden (m/s)														
	600 m^3/s			6000 m^3/s			8000 m^3/s			10000 m^3/s			16000 m^3/s		
	L	M	R	L	M	R	L	M	R	L	M	R	L	M	R
A	0,014	0,011	0,010	0,070	0,070	0,070	0,270	0,230	0,220	0,440	0,430	0,440	0,740	0,740	0,770
B	0,013	0,013	0,002	0,060	0,060	0,040	0,190	0,200	0,170	0,460	0,480	0,430	0,810	0,810	0,810
C	0,007	0,009	0,005	0,040	0,040	0,040	0,150	0,150	0,130	0,400	0,400	0,340	0,720	0,700	0,630
D	0,002	0,002	0,003	0,020	0,010	0,010	0,070	0,050	0,040	0,280	0,280	0,270	0,580	0,560	0,530
E	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,010	0,190	0,220	0,210	0,460	0,460	0,450
F	0,003	0,003	0,002	0,040	0,040	0,040	0,170	0,180	0,150	0,290	0,330	0,320	0,600	0,640	0,640
G	0,001	0,000	0,000	0,160	0,120	0,040	0,480	0,360	0,180	0,630	0,600	0,490	0,830	0,800	0,750
H		0,000			0,000			0,000			0,190			0,640	

Overige berekeningen met betrekking tot morfologie staan in Bijlage 4 en Bijlage 6 en in de rivierkundige rapportage behorend bij dit project [14].

3 Geulmonding

3.1 Functieomschrijving

Op het raakvlak van de KRW-geul en de Lek bevindt zich de geulmonding. In dagelijkse omstandigheden stroomt het water in de Lek via de geulmonding de KRW-geul in en uit.

3.2 Ontwerpopgave & samenhang met ontwerpbesluit

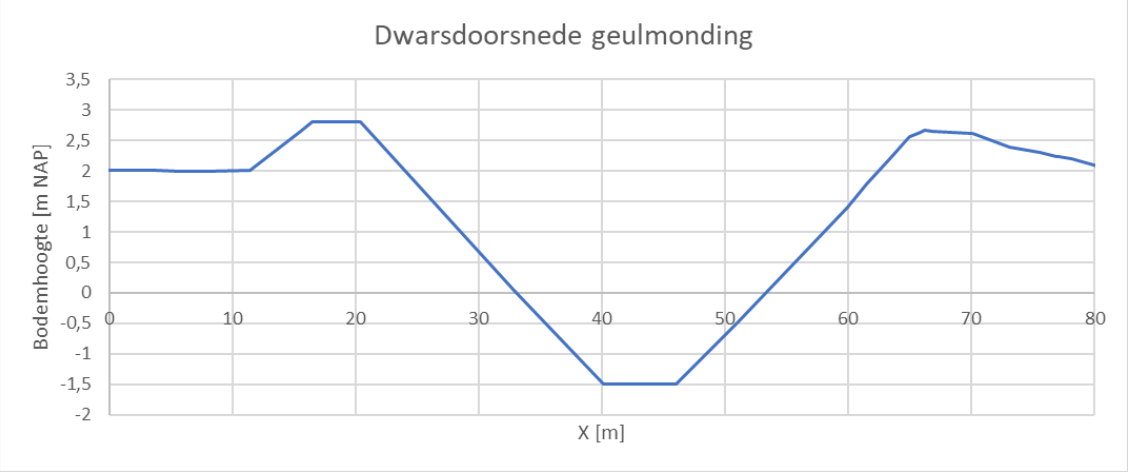
De monding van de getijdengeul dient een stabiele bodem en oever te hebben om te voorkomen dat de monding verplaatst en zo een negatief effect heeft op de morfologie in de geul. Daarnaast dient een constructie in de geulmonding aanwezig te zijn die de waterbewegingen in de geul ten gevolge van passerende schepen verminderd tot een acceptabel niveau.

De eisen waaraan het ontwerp dient te voldoen zijn opgenomen in het ontwerpbesluit voor de KRW-geul [11]. In dit ontwerpbesluit zijn verschillende varianten geanalyseerd en beoordeeld waarna er voor de best-scorende variant gekozen is. Deze variant is hieronder verder uitgewerkt.

3.3 Ontwerp

3.3.1 Ligging en vormgeving

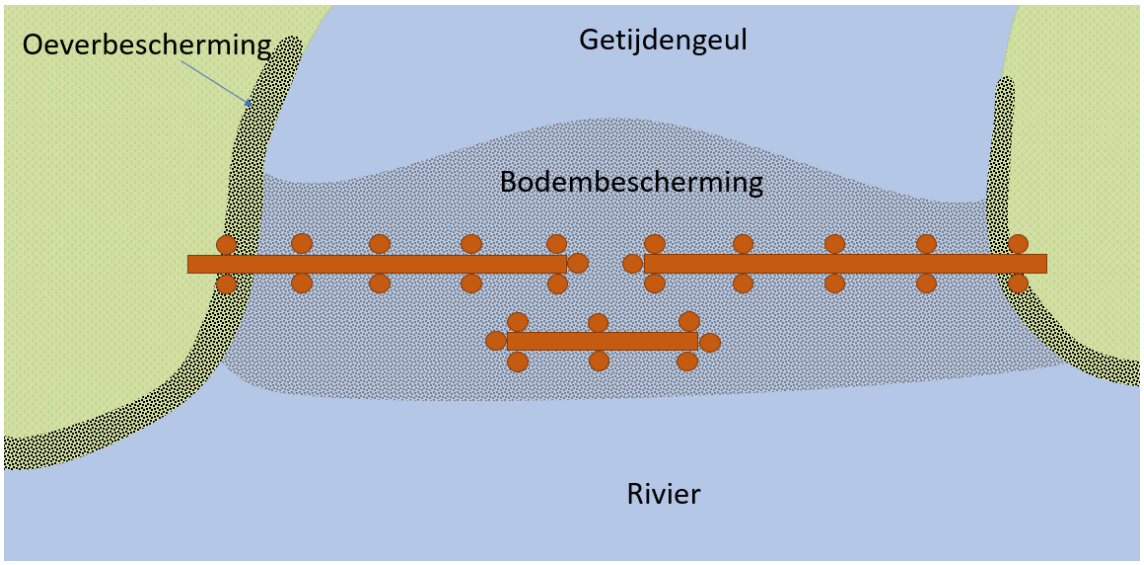
De monding van de getijdengeul zal zo worden vormgegeven dat de bodem zich op NAP -1,50 m bevindt en een breedte heeft van ca. 6 m. De taluds lopen op met een helling van 1:5 naar het aansluitende maaiveld.



Figuur 3-1: Dwarsprofiel van de geulmonding

3.3.2 Constructie

Als methode om de waterbeweging in de getijdengeul ten gevolge van passerende schepen te beperken is een constructie voorzien die bestaat uit drie schermen (zie Figuur 3-2). De opening tussen de twee ca. 19 m lange schermen die verbonden zijn aan de oever is 1,50 m breed en beperkt het debiet door de geulmonding. Voor deze opening is een korter derde scherm voorzien dat voorkomt dat de korte golven vanaf de Lek de geul binnendringen. De constructie reikt vanaf de bodem tot NAP +2,00 m, gelijk aan het achterliggende maaiveld.



Figuur 3-2: Principeschets van de constructie en aanvullende elementen

Als materiaal is voor hout gekozen. Voor de onderbouwing van het ontwerp wordt het document “Afwegingen bij het plaatsen van Rivierhout” [9] van Rijkswaterstaat aangehouden. Hierin wordt een project bij Culemborg beschreven waar vier schermen zijn aangebracht om de stroming meer naar het midden van de rivier te dirigeren.

Ontwerpprincipe:

- Houten palen (tot 8 m lang) worden tot 4,5 m in de bodem getrild (Indien de grond dit niet toelaat kunnen stalen profielen gebruikt worden) de onderlinge afstand tussen de palen is 3,5 m;
- Tussen de palen worden bomen (bv Lariks, 50 cm diameter, 6,5 m lang) geplaatst;
- De bomen worden aan elkaar en aan de palen gekoppeld met stalen verbindingen;

Groene en natuurlijke vormgeving

In plaats van twee lange schermen en een kort scherm is het ook mogelijk om meerdere korte schermen met meerdere openingen te plaatsen. Dit heeft het zelfde effect en tegelijkertijd een meer natuurlijke uitstraling. Door ‘levend hout’ (wilgentakken bijvoorbeeld) boven op de constructie te plaatsen ontstaat er een groenere constructie.



Figuur 3-3: Visualisatie van hoe deze optie gerealiseerd kan worden

3.3.3 Bodem- en oeverbescherming

De bodembescherming tussen de schermen in dient te bestaan uit breuksteen met een granulair filter. Als toplaag dient een 40-200 kg gradering gebruikt te worden om de hoge stroomsnelheden te weerstaan. Op de overige locaties dient de bodem vóór de constructie (aan de Lekzijde) over een breedte van ca. 10m beschermd te worden tegen erosie door een bodembescherming met een 10-60 kg toplaag. Aan de geulzijde volstaat een ca. 5 m brede strook bodembescherming.

De oeverbescherming aan weerszijden van de constructie dient te bestaan uit een laag stortsteen (10-60 kg) op een geotextiel en gerealiseerd te worden vanaf NAP -1,00 m tot NAP +2,00 m.

3.4 Onderbouwing

De bovenkant van de constructie is aangenomen op NAP +2,0 m. De onderbouwing voor deze aanname is dat de constructie zo hoog dient te zijn als het achterliggende land. Indien de constructie lager zou zijn dan zouden de golven de constructie kunnen passeren en de oevers alsnog belasten. Indien de constructie hoger zou zijn dan nemen de kosten en afmetingen toe, daarnaast zou een hogere constructie niet veel toevoegen omdat bij hoog water het land aan weerszijde van de constructie onder water staat en de golven daarlangs de getijdengeul binnen kunnen dringen.

Passerende schepen veroorzaken verschillende typen golven. De verwachte waterstandsdaling en scheepsgolven zijn samengevat in Tabel 3 en staan uitgebreider in Bijlage 3.

Tabel 3: Waterstandsdaling en golfhoogtes voor maatgevende scheepvaart voor twee waterstanden.

	NAP -0,46 m	**NAP +1,38 m**
Gemiddelde waterspiegeldaling Δh	0,24 m	0,31 m
Extreme waterspiegeldaling $\Delta \hat{h}$	0,43 m	0,51 m
Hoogte hekgolf/haalgolf z_{max}	0,65 m	0,77 m
Hoogte boeggolf Δh_f	0,46 m	0,54 m

Hoogte secundaire scheepsgolf H_i	0,59 m	0,58 m
Vaarsnelheid V_s bij bovenstaande scheepsgolf	4,75 m/s	5,00 m/s

3.4.1 Hydraulische effecten

De golven en waterstandsverlaging hebben nadelige gevolgen voor de oevers en bodem van de getijdengeul alsmede voor het leven in de getijdengeul dat gebaat is bij onverstoord water. In de Handreiking Sedimentbeheer Nevengeulen [15] is aangegeven dat een stroomsnelheid van 0,3 m/s als ontwerpwaarde worden gehanteerd.

In Bijlage 4 zijn de optredende stroomsnelheden ten gevolge van een waterstandsverlaging ten gevolge van een passerend schip bepaald. Zonder constructie in de getijdengeul zijn de stroomsnelheden hoger dan 0,30 m/s. De stroomsnelheden worden tussen 0,75 en 1,90 m/s geschat, hetgeen significant hoger is dan de gewenste stroomsnelheid.

De korte golven (hek/haalgolf, boeggolf en secundaire scheepsgolf) kunnen de constructie niet passeren waardoor alleen het effect van de waterspiegeldaling beheerst moet worden.

De doorgang tussen de twee schermen dient zo klein mogelijk te zijn om de stroming uit de getijdengeul ten gevolge van een tijdelijke waterstandverlaging zo veel mogelijk te beperken. Tegelijkertijd dient het debiet door de constructie heen zo groot mogelijk te zijn om vertraging van het getij tussen de rivier en de getijdengeul zo klein mogelijk te houden.

Reductie stroomsnelheid

De stroomsnelheid ten gevolge van passerende schepen dient beperkt te worden tot maximaal 0,30 m/s. Een eenvoudige vorm waarmee het debiet door de opening bepaald kan worden is die van een ‘vertical slot’ zoals deze ook gebruikt wordt bij vis-passages:

$$Q = C_d * b * h_0 * \sqrt{2 * g * \Delta h}$$

Waarbij:

Q	= debiet door de opening	[m^3/s]
C_d	= afvoercoëfficiënt	[-]
b	= breedte doorgang	[m]
h_0	= waterdiepte geulzijde	[m]
g	= valversnelling	[m/s^2]
Δh	= verval over de constructie	[m]

De waarde voor de afvoercoëfficiënt is onzeker en varieert in de literatuur tussen $C_d = 0{,}65$ voor scherpe openingen en $C_d = 0{,}85$ voor afgeronde openingen. In dit ontwerp is een waarde van $C_d = 0{,}70$ aangehouden.

Uit het berekende debiet door de opening volgen de stroomsnelheden in de opening en in de geul:

$V_{opening} = \frac{Q}{b*h_0} = C_d * \sqrt{2 * g * \Delta h}$ [m/s]

$$V_{geul} = \frac{Q}{b_{bodem} * h_0 + \alpha * h_0} = \frac{C_d * b * \sqrt{2 * g * \Delta h}}{b_{bodem} + \alpha} \quad [m/s]$$

Hieruit is zichtbaar dat de stroomsnelheid door de opening afhankelijk is van het verval over de constructie en dat de stroomsnelheid in de geul afhankelijk is van de breedte van de opening, het verval over de constructie, en de afmetingen van de geul.

Tabel 4: Gebruikte parameters en gevonden resultaten voor de stroomsnelheid door de constructie en in de geul

	Waterstand NAP -0,46 m	**Waterstand NAP +1,38 m**
Breedte bodem achter constructie b_{bodem}	6,0 m	6,0 m
Taludhelling achter constructie α	1:5	1:5
Breedte doorgang b	1,5 m	1,5 m
Waterdiepte h_0	1,04 m	2,88 m
Afvoercoëfficiënt C_d	0,70	0,70
Verval over de constructie Δh	0,43 m	0,51 m
Debiet Q	3,17 m^3/s	9,57 m^3/s
Stroomsnelheid opening $V_{opening}$	2,03 m/s	2,21 m/s
Stroomsnelheid geul V_{geul}	0,29 m/s	0,31 m/s

Het ontwerp van de constructie wordt beïnvloed door de volgende tegenstrijdige wensen:

- De opening tussen de twee schermen dient zo klein mogelijk te zijn om de stroomsnelheid in de geul ten gevolge van passerende schepen te beperken.
- De opening tussen de twee schermen dient zo groot mogelijk te zijn om het verschil tussen de waterstand in de geul en op de rivier te beperken.

Er is een controleberekening gemaakt met een opening van 1,5 m breed om een inschatting te maken van het verhang dat over de constructie ontstaat en van de vertraging van het getij in de getijdengeul. Het verloop van de waterstanden is in Figuur 3-4 en Figuur 3-5 gegeven voor de laagst voorgekomen waterstand van 2018 en de hoogst voorgekomen zomerwaterstand van 2017. Het optredende verhang is bij de lage waterstand maximaal 0,31 m en bij de hoge waterstand is deze maximaal 0,52 m. De optredende stroomsnelheden zijn hierbij vergelijkbaar aan de stroomsnelheden bij de waterstandsverlaging door scheepsvaart. In het definitieve ontwerp moet de opening tussen de twee schermen geoptimaliseerd worden of moet er naar een andere methode gezocht worden om de optimale middenweg tussen de twee tegenstrijdige wensen te vervullen. Hierbij kan gedacht worden aan:

- Het construeren van twee doorgangen achter elkaar (met daartussen een bassin). Hierdoor neemt het verval Δh per opening af met een factor 2 waardoor de stroomsnelheid in de geul afneemt met een factor $\sqrt{2}$. Het nadeel hiervan is dat het debiet ook met een factor $\sqrt{2}$ afneemt waardoor er een grotere vertraging van het getij tussen de rivier en de getijdengeul ontstaat.

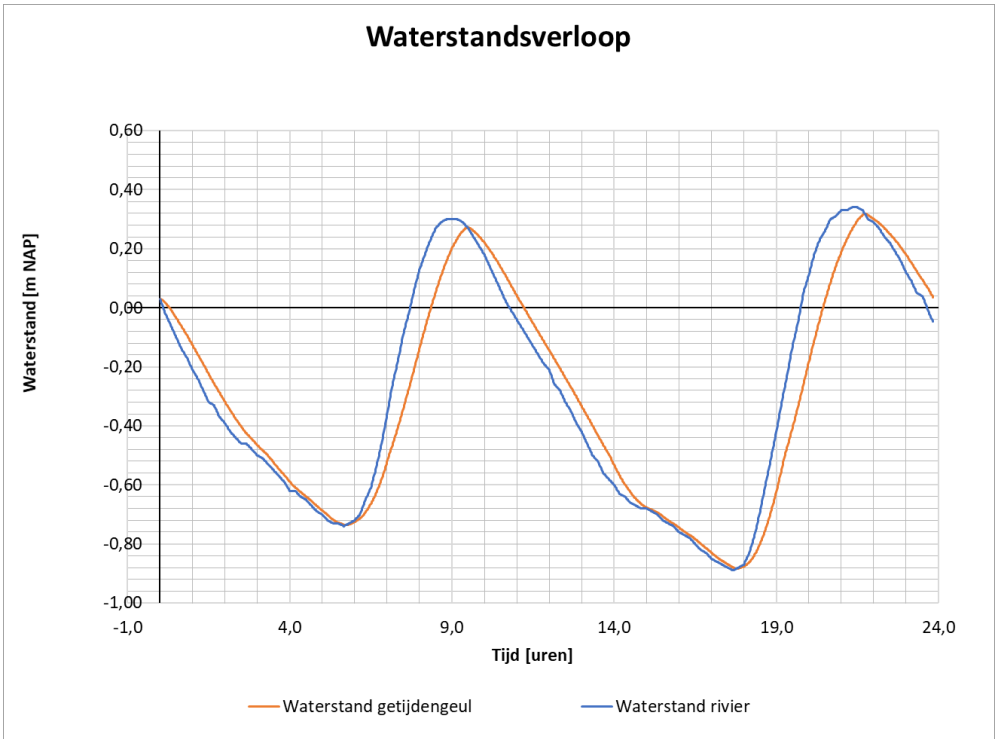
- Het verbreden van het vergroten van het stroomvoerend oppervlak van de getijdengeul. Dit oppervlak dient dus zo groot mogelijk te zijn zodat de opening tussen de schermen ook groot kan zijn en de vertraging van het getij tussen de rivier en de getijdengeul beperkt blijft.

Afvoercoëfficiënt

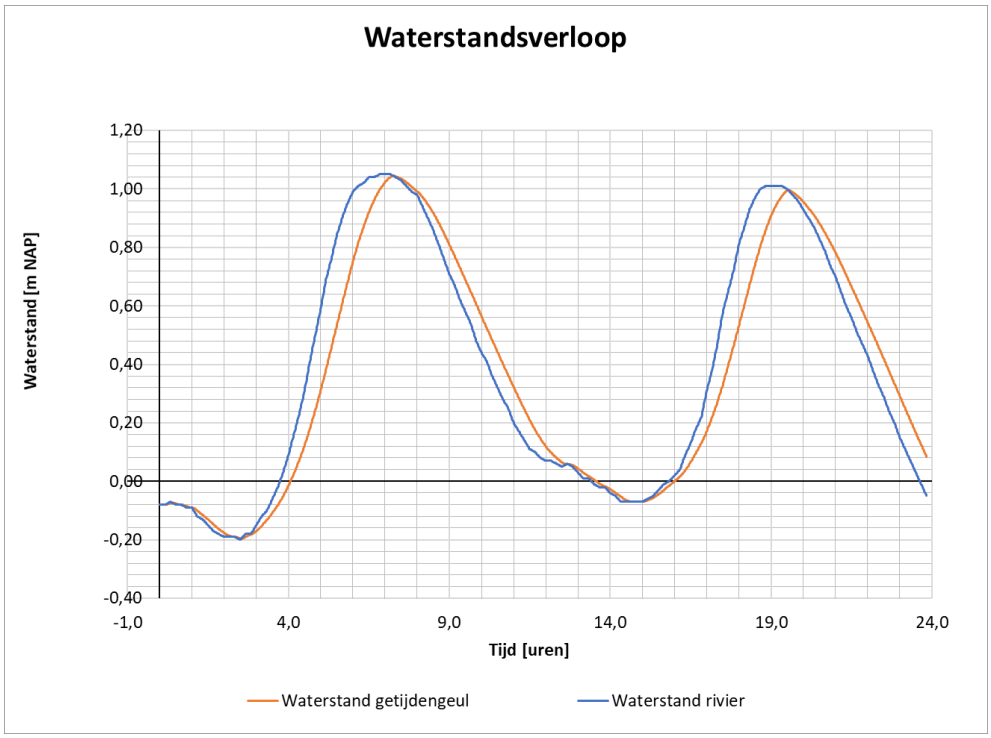
In de huidige berekeningen is een afvoercoëfficiënt van $C_d = 0{,}70$ aangehouden. Deze waarde kan echter variëren tussen $C_d = 0{,}65$ en $C_d = 0{,}85$ afhankelijk van de afwerking van de opening.

Tabel 5: Effect van de afvoercoëfficiënt

	Waterstand NAP -0,46 m		**Waterstand NAP +1,38 m**	
	$C_d = 0{,}65$	$C_d = 0{,}85$	$C_d = 0{,}65$	$C_d = 0{,}85$
Debiet Q	2,95 m³/s	3,85 m³/s	8,88 m³/s	11,62 m³/s
Stroomsnelheid opening $V_{opening}$	1,89 m/s	2,47 m/s	2,06 m/s	2,69 m/s
Stroomsnelheid geul V_{geul}	0,27 m/s	0,35 m/s	0,29 m/s	0,38 m/s
Maximaal optredend verhang	0,33 m	0,26 m	0,55 m	0,44 m



Figuur 3-4: Waterstandsverloop op de rivier en in de getijdengeul met aanwezigheid van de constructie bij de laagst voorgekomen waterstand van 2018



Figuur 3-5: Waterstandsverloop op de rivier en in de getijdengeul met aanwezigheid van de constructie bij de hoogst voorgekomen zomer waterstand van 2017

3.4.2 Stabiliteit constructie

De krachten die op de constructie werken zijn bepaald in Bijlage 7. Er is aangenomen dat deze krachten beperkt genoeg zijn om de constructie in hout te kunnen realiseren. Dit dient in de DO-fase verder uitgewerkt te worden.

3.4.3 Stabiliteit bodem- en oeverbescherming

Ter plaatse van de doorgang kunnen hoge stroomsnelheden optreden. De benodigde nominale steendiameter voor een stabiele bodembescherming is bepaald volgens de formules van Pilarczyk zoals gegeven in de Rock Manual [4]. De benodigde nominale steendiameter bij een stroomsnelheid van 2,03 m/s en een waterdiepte van 1,04 m (zie Tabel 4) is 0,255 m (zie Bijlage 8 voor de uitgebreide uitwerking). Een 40-200 kg gradering voorziet ruimschoots (D_{n50} = 0,337 m) in deze benodigde nominale steendiameter.

De korte golven belasten de oever en de bodem van de geulmondig. De benodigde steendiameter voor een stabiele bodem en oeverbescherming is bepaald volgens de CUR 201 [10] welke onderscheid maakt in de berekening voor secundaire scheepsgolven en voor de haalgolven. De berekening van de benodigde steendiameter is terug te vinden in Bijlage 8. Voor de secundaire golven is een benodigde steendiameter van 0,267 m berekend, waar een 10-60 kg gradering aan voldoet (D_{50} = 0,287 m) en voor de haalgolf is een benodigde steendiameter van 0,185 m berekend, waar een 5-40 kg gradering aan voldoet (D_{50} = 0,237 m). Hieruit volgt dat de secundaire scheepsgolf maatgevend is voor de belasting en dat een bodembescherming met een 10-60 kg gradering als toplaag benodigd is.

Het (doorgroeibare) geotextiel onder de oeverbescherming dient zo ontworpen te worden dat het uitspoeling van de ondergrond voorkomt. CUR 201 [10] geeft de voorschriften waaraan de afmetingen van de poriën van het geotextiel O_{90} moet voldoen in het geval van een filter op klei ($d_{50} \leq 60\ \mu m$, waarbij d_x de karakteristieke korreldiameter van de onderliggende grondlaag is):
$O_{90} < 1{,}5 * d_{10} * \sqrt{d_{60}/d_{10}}$
$O_{90} < d_{50}$
$O_{90} < 500\ \mu m$

En in het geval van een filter op zand ($d_{50} > 60\ \mu m$):
$O_{90} < d_{90}$

Daarnaast dient de waterdoorlatendheid van het textiel (k_g) een orde groter te zijn dan die van het basismateriaal (k_b). Dit wordt bereikt door de eis $k_g > \gamma * k_b$ te stellen waarbij γ gelijk is aan 2,0 bij lage hydraulische belastingen en gelijk aan 10 in andere gevallen.

Vanwege de doorgroeibaarheid is het gewenst dat de O_{90} van het geotextiel groter is dan 160 μm.

4 Zwemplas

4.1 Functieomschrijving

De zwemplas in de uiterwaard heeft een dubbele functie: naast een veilig en aantrekkelijk zwemwater is het ook onderdeel van de KRW-geul en heeft daarmee als functies de ecologische waterkwaliteit te verbeteren en rivierkundige ruimte te bieden.

4.2 Ontwerpopgave & samenhang met ontwerpbesluit

De zwemplas dient zo ontworpen te zijn dat deze veilig en aantrekkelijk zwemwater faciliteert waarbij ook waterkwaliteit een belangrijke rol speelt.

De eisen waaraan het ontwerp dient te voldoen zijn opgenomen in het ontwerpbesluit voor de zwemplas [12]. In dit ontwerpbesluit zijn verschillende varianten geanalyseerd en beoordeeld waarna er voor de best-scorende variant gekozen is. Deze variant is hieronder verder uitgewerkt.

4.3 Ontwerp

In de uiterwaard is de zwemplas zo ontworpen dat deze veilig en aantrekkelijk zwemwater faciliteert.



Figuur 4-1: Ontwerp zwemplas

4.3.1 Ligging en vormgeving

De zwemplas komt te liggen ten oosten van de drempel in de getijdengeul . Tussen de zwemplas en de Lek ligt een stabiele rug met een minimale breedte van 20 m. Hierdoor kan de bodem van de zwemplas op zodanige diepte worden gelegd dat er ook tijdens een extreem droge zomer voldoende waterdiepte is (bodem op NAP -2,00 m). Aan de noordkant van de zwemplas komt een strand dat minimaal 10 m breed is bij het hoogste waterpeil in de zomer. Vanaf dit strand loopt een flauwe helling van 1:10 richting het diepste punt van de zwemplas,

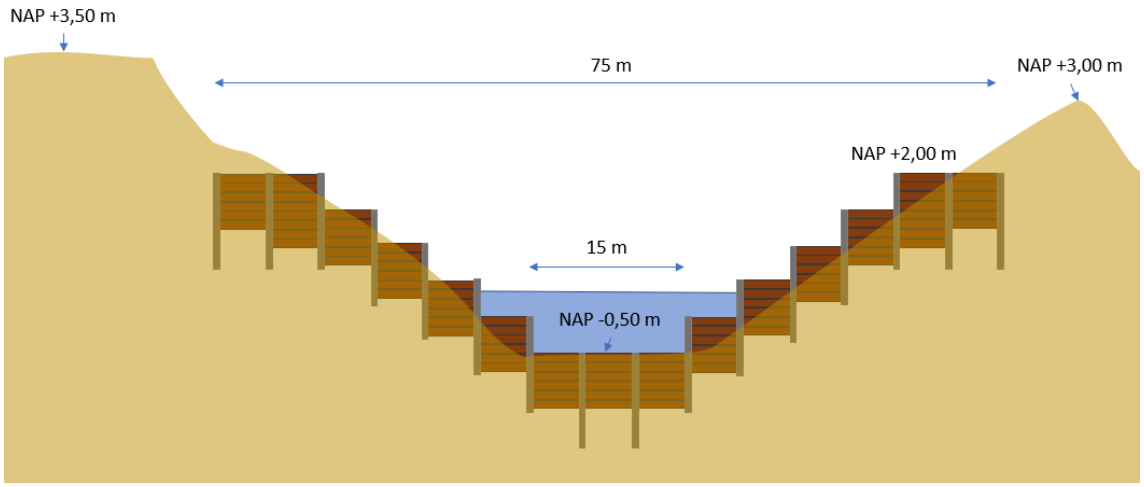
zodat de plas voor iedereen makkelijk toegankelijk is. Aan de zuidkant is de helling steiler en wordt deze natuurvriendelijk ingericht. Ten zuiden van de zwemplas is een ligweide voorzien, waar gerecreëerd kan worden.

4.3.2 Scheiding tussen zwemplas en getijdengeul

Tussen de zwemplas en de getijdengeul is een scheiding voorzien. Deze scheiding heeft drie functies:

1. Het waarborgen van een minimaal waterpeil in de zwemplas;
2. Het in- en uitlaten van water ter verversing van de zwemplas;
3. Het vormen van een zichtbare afscheiding tussen getijdengeul en zwemplas.

Het laagste punt van de scheiding bevindt zich op NAP -0,50 m zodat de waterdiepte in de zwemplas minimaal 1,50 m is. De constructie bestaat uit houten schotten tussen H-profielen en is getrapt opgebouwd. In deze getrapte opbouw wordt de vorm van de geul gevolgd. De bovenkant van het hoogste deel van de constructie bevindt zich op NAP +2,00 m.



Figuur 4-2: Dwarsdoorsnede ter plaatse van de scheiding tussen geul en zwemplas

4.3.3 Bodembescherming

De bodem direct naast de constructie dient te worden beschermd tegen erosie. Dit kan worden gedaan met een laag stortsteen (5-40 kg) op een granulair filter of op een geotextiel.

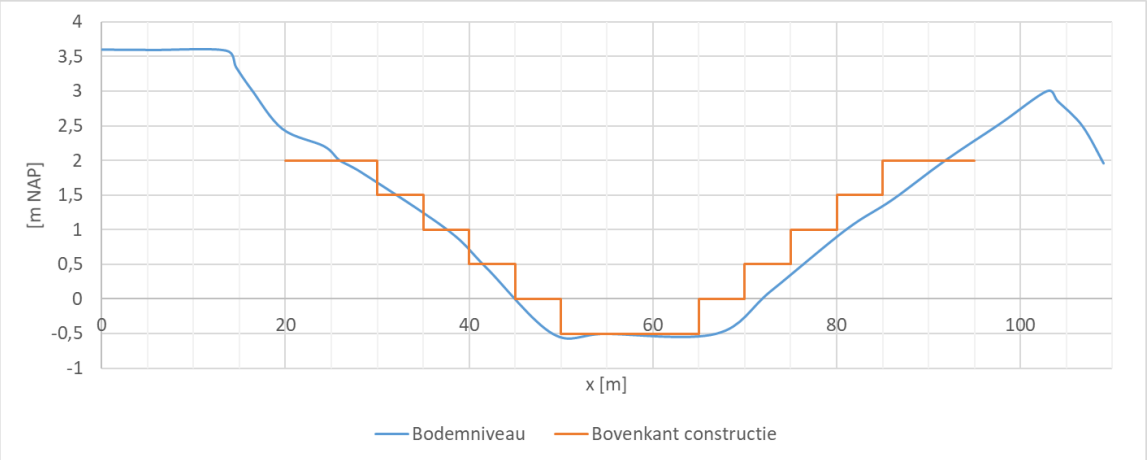
4.4 Onderbouwing

Hieronder is de onderbouwing gegeven van keuzes die in het ontwerp zijn gemaakt.

4.4.1 Verversing zwemplas

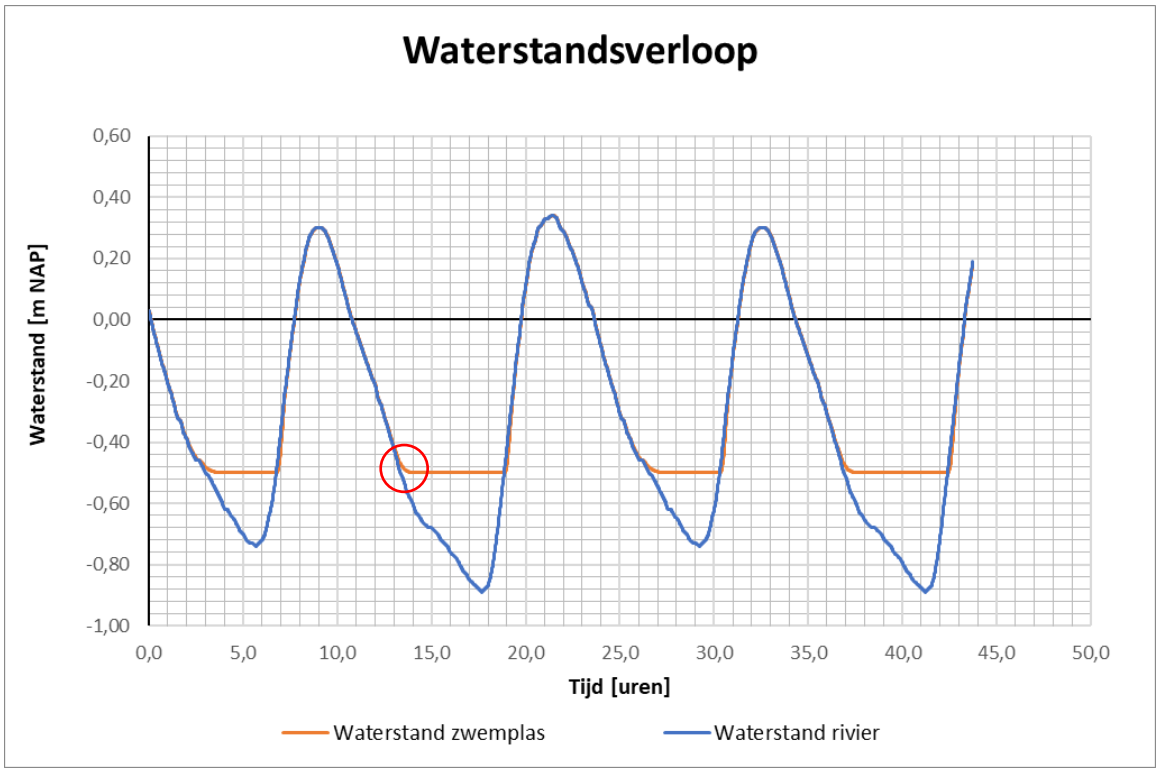
De waterverversing dient voldoende te zijn om een goede waterkwaliteit te bieden. De waterverversing is groter dan de waterverversing die in het VKA berekend is voor het ontwerp met de inlaatduiker vanuit de Lek. Deze uitspraak is gebaseerd op het feit dat de hoogteligging van de constructie gelijk is aan die van de duiker in het VKA en dat het stroomvoerend oppervlak van de constructie vele malen groter is dan dat van de duiker. Ter controle is een

berekening uitgevoerd waarbij voor een droge zomer (waterstand fluctuerend tussen NAP -0,89 m en NAP 0,34 m) de verversing is bepaald. Hierbij is het debiet bepaald volgens de formule voor een ‘vertical slot passage’ (zie 3.4.1) waarbij het lage deel van de overlaat 15 meter breed is.



Figuur 4-3: Dwarsdoorsnede ter plaatse van de scheiding tussen geul en zwemplas met in het oranje de bovenkant van de constructie ingetekend.

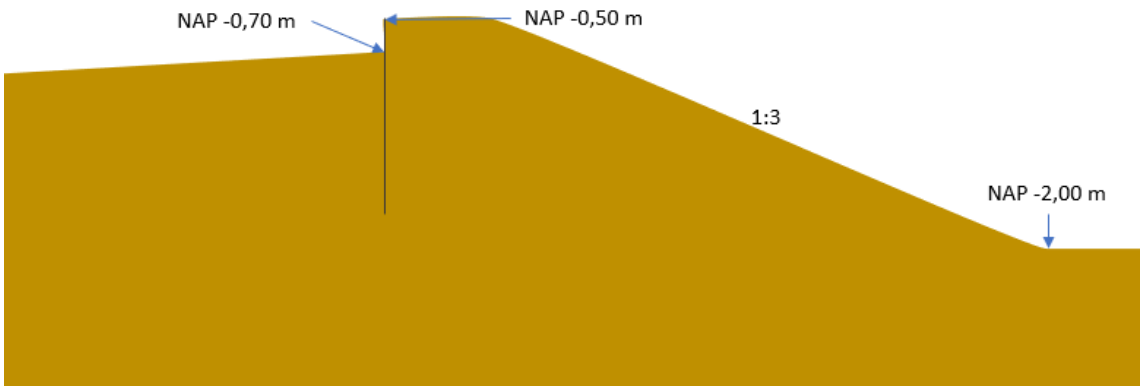
Uit deze berekening volgt een verversing van 229% (verversing wordt hierin gedefinieerd als het maximaal aanwezige volume in de zwemplas gedeeld door de som van het volume in en uit de zwemplas gedurende 24 uur ($verversing = \frac{maximaal\ aanwezig\ volume}{volume\ in + volume\ uit}$)) en is hiermee ruim voldoende (het water in de zwemplas wordt meer dan 1 keer per 24 uur ‘ververst’). Hierbij treden stroomsnelheden op tot 1,4 m/s (bijvoorbeeld wanneer de waterstand op de rivier onder NAP -0,50 m daalt en de waterstand in de zwemplas dit niet kan volgen (zie Figuur 4-4)).



Figuur 4-4: Waterstandsverloop in de zwemplas en op de rivier. De rode cirkel markeert de situatie waarbij de stroomsnelheid maximaal is

4.4.2 Stabiliteit constructie en bodembescherming

De constructie steekt slechts geringe hoogte boven de bodem uit en wordt daardoor nauwelijks belast door het stromende water. Wel is het van belang te voorkomen dat de grond rondom de constructie die de constructie stabiliteit verleent, erodeerd. Ter plaatse van de constructie lopen de stroomsnelheden op tot 1,4 m/s. Om bij deze stroomsnelheid een stabiele bodembescherming te hebben op het aflopende deel is een 5-40 kg gradering nodig (zie Bijlage 8 voor de gebruikte parameters).



Figuur 4-5: Dwarsdoorsnede van de scheiding tussen getijdengeul en zwemplas

5 Dijkvoetmoeras

5.1 Functieomschrijving

Het dijkvoetmoeras is een uitbreiding van de natuurwaarden die op dit moment al in de kleiputten aanwezig is in de vorm van moerasruigte. Daarnaast is het een wens om de cultuurhistorische kleiputten meer zichtbaar te maken in het landschap.

5.2 Ontwerpopgave & samenhang met ontwerpbesluit

De dijkvoetmoerassen maken deel uit van het NNN. De natuurwaarden dienen te voldoen aan NNN natuurdoeltype N05.01 moeras. Daarnaast kunnen de kleiputten worden geoptimaliseerd als habitat voor de heikikker door meer laagtes aan te brengen die niet droogvallen gedurende de voortplantingsperiode van de heikikker van half februari tot half juli (zoals beschreven in de ecologische rapportage [17]).

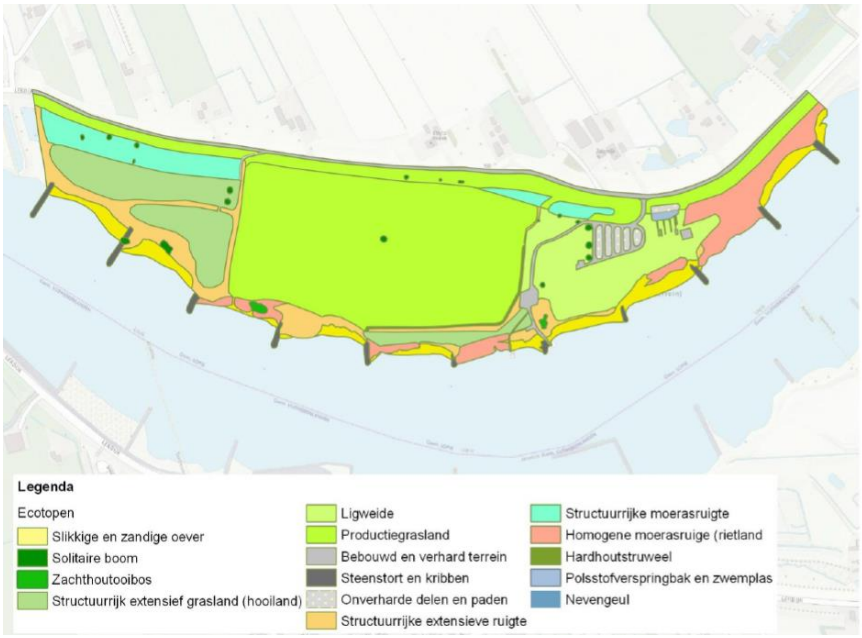
De eisen waaraan het ontwerp dient te voldoen zijn opgenomen in het ontwerpbesluit voor het dijkvoetmoeras [16]. In dit ontwerpbesluit zijn verschillende varianten geanalyseerd en beoordeeld waarna er voor de best-scorende variant gekozen is. Deze variant is hieronder verder uitgewerkt.

5.3 Ontwerp

Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. geeft een overzicht van het dijkvoetgebied. De meeste w estelijke kleiput heeft geen open verbinding met de rivier. Het is aannemelijk dat dit gebied met water wordt gevoed door de rivier (via het grondwater), doordat de afstand tot de rivier hier het kleinst is. Daarnaast staat de naastgelegen sloot in open verbinding met de rivier en staat het naastgelegen gebied (poeltje, zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) onder gemiddeld dagelijkse omstandigheden (2.200 m^3/s bij Lobith) een korte periode onder water. Mogelijk draagt dit ook nog bij aan de vernatting, maar dit is niet aantoonbaar. Op basis van peilbuismetingen in de uiterwaard Salmsteke kan worden uitgegaan van een directe relatie tussen de rivier en het kwelwater en de westelijke kleiput. Dus de waterstand op de rivier is gelijk aan de waterstand in de westelijke kleiput. De westelijke kleiput voldoet op dit moment aan het natuurdoeltype moeras. De oostelijke kleiput is droger dan de westelijke, omdat deze hoger ligt en verder van de rivier. Nog verder in het oosten ter hoogte van de parkeerplaats is nog een wat lager gelegen stukje waar moerasvegetatie aanwezig is (Figuur 5-2).



Figuur 5-1: Dijkvoetgebied met aanduiding verschillende gebieden



Figuur 5-2: Ecotopenkaart Salmsteke

5.4 Onderbouwing

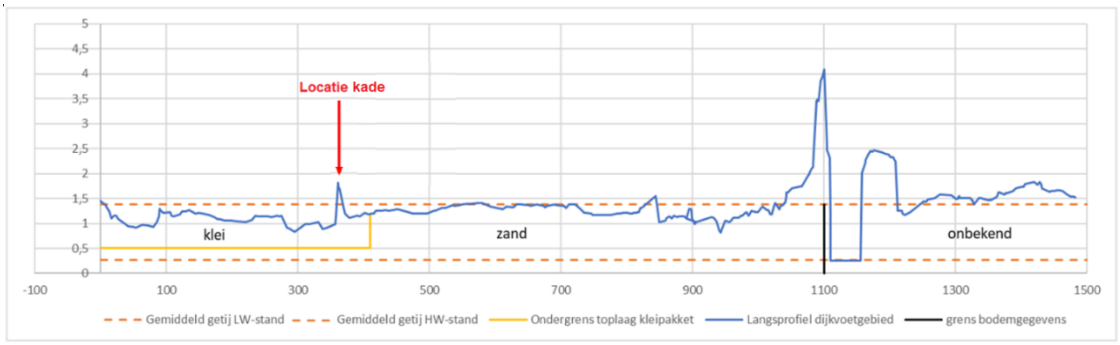
5.4.1 Vernatting vanuit het westen naar het oosten

De kade, zichtbaar in Figuur 5-1 en Figuur 5-3, vormt een scheiding tussen de westelijke kleiput en de oostelijke kleiput. De westelijke kleiput is meer begroeid dan de oostelijke. Door het verbeteren van de water toevoer naar de oostelijke kleiput, kan de natuurontwikkeling in dit gebied toenemen. Hiervoor zijn twee opties mogelijk:

1. een extra duiker (door de kade) óf:
2. het afgraven van deze kade;

Tijdens het ontwerpoverleg is nog een extra optie genoemd (bovenop optie 1 of 2): het toevoegen van extra vernatting door een duiker te maken tussen het slootje en het poeltje. Echter langs het poeltje loopt de effluentleiding van RWZI Lopik. Daarom kan hier niet eenvoudig een duiker worden aangelegd en vervalt deze optie.

Zowel optie 1 als 2 zorgen ervoor dat het oostelijk deel in verbinding komt met het westelijk deel, dat gevoed wordt door de rivier. Bij een gemiddelde afvoer van 2200 m^3/s bij Lobith treedt een HW-stand op van NAP +1,38 m en een LW-stand van NAP +0,27 m. Hogere waterstanden komen voor, maar minder frequent. Hierdoor lijkt het minder waarschijnlijk dat het gebied boven NAP +1,38 m tot ontwikkeling komt.



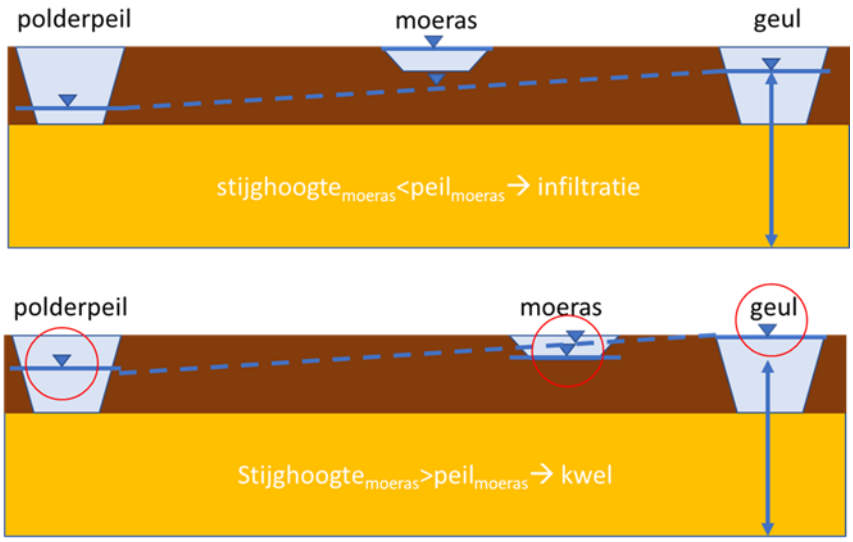
Figuur 5-3: Langsprofiel dijkvoet-kleiputgebied: links is de westelijke kleiput, het eerste piekje de kade van het pad, de hoogste piek is gelegen ter hoogte van de oprit naar de parkeerplaats en het 'gat' naast de hoogste piek is de bodem van de polsstokbak.

Naast het verbeteren van de water toevoer naar de oostelijke kleiput, kan in deze zone ook extra vernatting worden gemaakt door enkele poeltjes toe te voegen (in het ontwerp is uitgegaan van 10 poeltjes). Deze poeltjes hebben een diameter van circa 20 m en een gemiddelde diepte van 0,6 m en een maximale diepte van 1 m.

Daarnaast is gekeken naar de bodemlagen onder het dijkvoetmoeras door gebruik te maken van de boringen gedaan door Lievense en Inpijn. Hieruit blijkt dat de ondergrond wellicht te zandig is om water goed vast te houden voor een vochtige moeraszone, echter betekent een (deels) zandige bodem andersom ook dat de dijkvoetzone gevoed kan worden vanuit de rivier en geul. Gezien in het westelijk deel voldoende water blijft staan voor een moerassige vegetatie op de huidige ondergrond, wordt dit ook verwacht voor het oostelijk deel.

5.4.2 Natuurlijke vernatting van het dijkvoetmoeras via de geul

Naast het bevorderen van de vernatting vanuit de westelijke kleiput naar het oosten, zal de aanleg van de KRW geul ook zorgen voor vernatting in de directe omgeving. Of deze vernatting ook de moeraszone kan voeden ligt het aan de sterkte van de daling van de stijghoogtelijn of de locatie van het dijkvoetmoeras hiervan kan profiteren (Figuur 5-4).



Figuur 5-4: Schematische weergave stijghoogte met in het bovenste plaatje de huidige geschatte situatie, en onder de gewenste situatie die nodig is om de moeraszone vochtiger te maken.

De daling van de stijghoogtelijn is nu zeer conservatief (lineair) ingeschat. Op basis van peilbuisgegevens kan dit echter iets aangescherpt worden. Peilbuisgegevens laten zien dat het rivierwater via het zandig pakket de lager gelegen delen vochtig maakt. Dat suggereert dat bij het verlagen van de hogere delen van moeraszone (bijvoorbeeld met poeltjes) en de aanleg van de geul een gunstigere stijghoogtelijn (en dus vernatting) te realiseren is.

6 Boothelling

6.1 Functieomschrijving

De aanwezigheid van een boothelling is een vereiste voor de veiligheidsregio Utrecht. Om die reden is een weg opgenomen in het ontwerp van de op/afrit naar de boothelling. Er wordt ook een keermogelijkheid gerealiseerd. Deze boothelling wordt ook voor recreatieve doeleinden gebruikt.
Door de veiligheidsregio zijn in vergelijking met de huidige situatie zwaardere eisen gesteld aan de boothelling. De boothelling moet namelijk door nooddiensten gebruikt kunnen worden.

6.2 Ontwerpopgave

De ontwerpopgave bestaat uit het ontwerpen van een nieuwe boothelling die voldoet aan de door de veiligheidsregio gestelde eisen.

6.3 Ontwerp

Het volgende principe-ontwerp is opgesteld op basis van de eisen en wensen welke zijn opgesomd in 6.4.1.

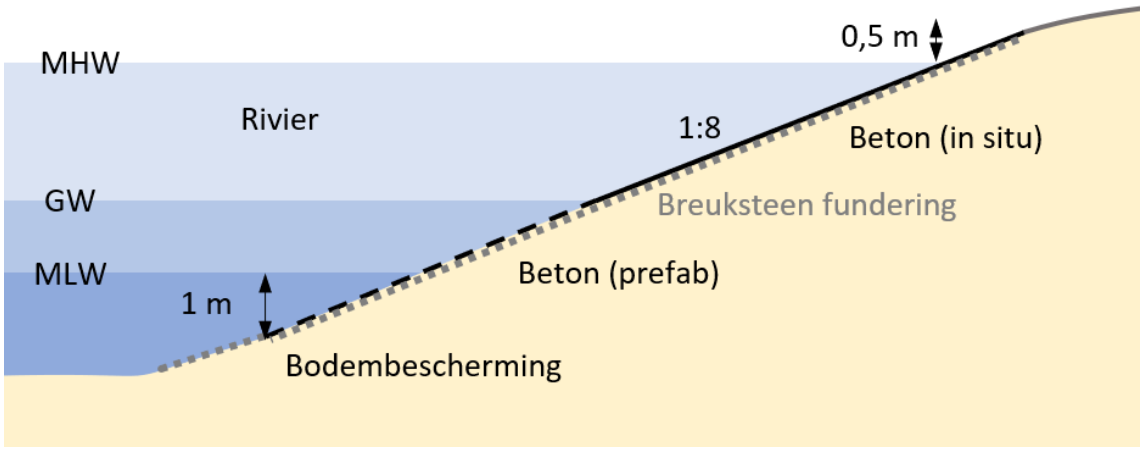
6.3.1 Ligging

Figuur 6-1 geeft weer waar de boothelling aangelegd moet worden, dit is één kribvak verder stroomopwaarts dan in de huidige situatie. Het tracé van de verharde weg richting de boothelling mag afwijken van hoe het is weergegeven in Figuur 6-1 met als voorwaarde dat er geen horizontale of verticale knikken in het profiel ontstaan.



Figuur 6-1: Ligging van de boothelling en de weg er naar toe.

Figuur 6-2 geeft een zijaanzicht van de opbouw van de boothelling weer. De waterstanden voor maatgevend hoog water (MHW) en maatgevend laag water (MLW) zijn de extreme waterstanden waarop de boothelling ontworpen moet worden (de zijn dus niet hetzelfde als voor de dijk aangezien het falen van de boothelling minder gevolgen heeft dan het falen van de dijk). De eis voor de hoogte van de bovenkant van de boothelling is gegeven om te voorkomen dat de grond rondom de bovenkant van de boothelling weg spoelt. Wanneer een goede aansluiting tussen de weg en de boothelling wordt gerealiseerd, kan een lagere waarde voor MHW aangenomen worden.



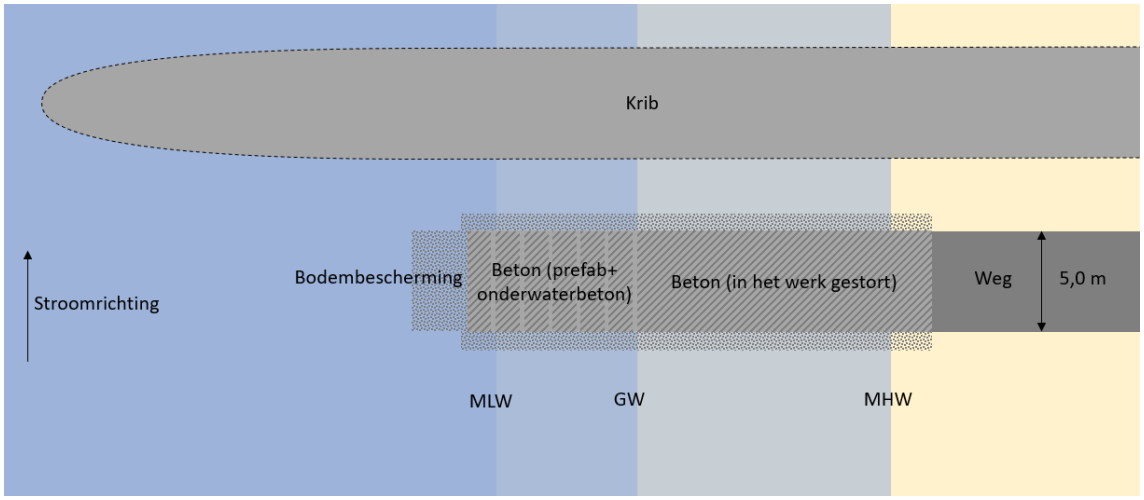
Figuur 6-2: Zijaanzicht van de opbouw van de boothelling

6.3.2 Materiaalkeuze

Boven dagelijks optredend hoog water wordt een in het werk gestorte betonnen weg met diepe groeven aanbevolen. Deze groeven dienen 25 mm diep en 25 mm breed te zijn en in een hoek van 45 graden met de middenlijn gegoten worden. De aanbevolen afstand tussen de groeven is 100 mm (zie Figuur 6-3).

Onder dagelijks optredend hoog water wordt een helling van geprefabriceerde platen welke met staalverbindingen verbonden zijn en waarvan de ruimte tussen de platen opgevuld wordt met onderwaterbeton. Deze platen dienen dezelfde groeven te hebben als het in het werk gestorte deel.

Beide delen dienen gefundeerd te worden op breuksteen. Rondom de teen en langs de zijkanten van de boothelling dient een bodembescherming aangebracht te worden om te voorkomen dat de grond onder de constructie vandaan wordt gespoeld.



Figuur 6-3: Bovenaanzicht van boothelling ontwerp

6.3.3 Overgangen

Er zijn drie overgangen waar extra aandacht aan moet worden besteed.

- Tussen de weg en de bovenkant van de boothelling;
- Tussen de onderkant van de boothelling en de bodembescherming;
- Tussen de zijkanten van de bodembescherming en de grond.

6.4 Onderbouwing

Vanwege het ontbreken van Nederlandse ontwerpregels is een ontwerp gemaakt op basis van de Australian Standard [8].

6.4.1 Eisen gesteld aan het ontwerp

De resultaten die volgen uit de aanpak, bestaan uit een lijst aan eisen die gesteld worden aan het ontwerp van de boothelling.

Eisen vanuit Australian Standard [8]:

- De bovenkant van de boothelling moet zich 0,5 meter boven MHW bevinden.
- De onderkant van de boothelling moet zich minimaal 1 meter onder MLW bevinden.
- De boothelling mag geen scherpe verticale knikken bevatten.
- Goede aansluiting tussen bovenkant boothelling en aansluitende weg.
- De helling van de boothelling moet tussen de 1:9 en 1:7 liggen.
- Het oppervlak van de boothelling moet grip bieden aan.
- Een helling van ca. 1:8

Eisen vanuit veiligheidsregio Utrecht [1]:

- Een wegbreedte van 5,0 meter .
- Een vrije doorgangshoogte van 4,5 meter.
- Een asbelasting van 10 ton met een totaal voertuiggewicht van 30 ton.
- Een binnenbochtstraal van 5,5 meter en een buitenbochtstraal van 10 meter.
- De boothelling moet door nooddiensten gebruikt kunnen worden.

7 Bronnen

[1] Gebiedsontwikkeling Uiterwaard Salmsteke, *Nota concept voorkeursalternatief*. WAB005593-D-035-v3-Notitie voorkeursalternatief (incl. bijlage)_DEF_EE

[2] Memo, *Notitie waterstanden*. WAB005593-D-040 Notitie waterstanden v2

[3] Notitie waterverversing zwemplas, *Verkenning herinrichting Salmsteke uiterwaard.* WAB005593-D-041-v2-Notitie waterverversing zwemplas_def

[4] The Rock Manual, *The use of rock in hydraulic* engineering. CIRIA, CUR, CETMEF, Juni 2007.

[5] Jaarsveld (Lek), *Slotgemiddelden 1991.0*. Rijkswaterstaat.

[6] Introduction to Bed, bank and shore protection, *Engineering the interface of soil and water*. Delft Academic Press, 2016.

[7] CT3410, *Design of Open-Channels and Hydraulic Structures*. TU Delft, oktober 2002

[8] Australian Standard ®, *Guidelines for design of marinas*. 2001

[9] Rijkswaterstaat, *Voor initiatiefnemers en uitvoerders, Afwegingen bij het plaatsen van Rivierhout,* December 2016

[10] CUR-publicatie 201 Natuurvriendelijke oevers: belasting en sterkte, Stichting CUR, Gouda, 1999.

[11] Memo, *Ontwerpbesluit KRW geul*. WAB010194-D-035-v2c-Ontwerpbesluit KRW geul, Lievense|WSP, April 2020.

[12] Memo, *Ontwerpbesluit Zwemplas*. WAB010194-D-009-Ontwerpbesluit Zwemplas, Lievense|WSP, April 2020.

[13] Rivierkundig beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren, versie 5.0, Rijkswaterstaat WVL, 4 juni 2019

[14] WAB010194-D-050-v1-Rivierkundige beoordeling – RBK, Lievense|WSP, mei 2020

[15] Handreiking sedimentbeheer nevengeulen, Rijkswaterstaat, 8 februari 2010

[16] Memo, *Ontwerpbesluit dijkvoetmoeras*. WAB010194-D-036-v2d-Ontwerpbesluit dijkvoetmoeras, Lievense|WSP, April 2020.

[17] Nader onderzoek Ecologie, *Herinrichting Salmsteke Uiterwaard*. WAB009056_ECO Salmsteke Nader onderzoek, Lievense|WSP. 29 augustus 2019.

LIEVENSE
adviseurs ingenieurs

Overzicht bijlage(n)

Bijlage 1
Waterstanden op de rivier

Bijlage 2
Trapoever ontwerp

Bijlage 3
Scheepsgolven

Bijlage 4
Stroming ten gevolge van waterstandsverlaging door scheepvaart

Bijlage 5
Ecologie

Bijlage 6
Morfologie

Bijlage 7
Krachten op constructie geulmonding

Bijlage 8
Stabiliteit steenbestorting

Bijlage 1

Waterstanden op de rivier

Zowel de afvoer als de getijdenwerking hebben invloed op de waterstanden op de rivier. In de memo ‘Notitie waterstanden’ [2] zijn de waterstanden geanalyseerd en zijn de volgende waarden vastgesteld:

Tabel 6: Waterstanden te gebruiken voor project Salmsteke uiterwaard volgens de memo ‘Notitie waterstanden’ [2]

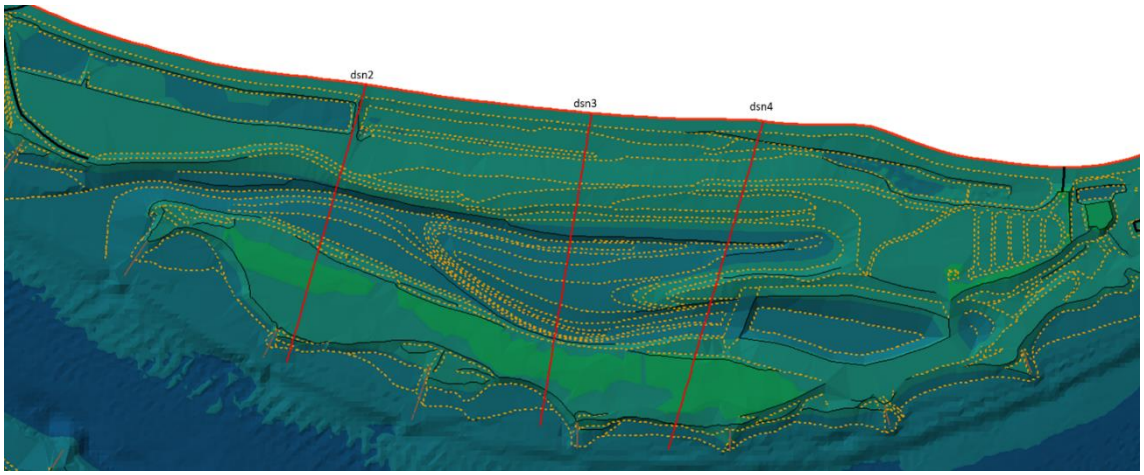
Herhalingstijd	Waterstand (m NAP)
Gemiddeld hoogwater	+1,38
Overschrijding 1 x per jaar	+2,50
Overschrijding 1 x per 2 jaar	+2,66
Overschrijding 1 x per 5 jaar	+2,84
Overschrijding 1 x per 10 jaar	+2,95
Overschrijding 1 x per 100 jaar	+3,50
Overschrijding 1 x per 1000 jaar	+4,15
Gemiddeld laag water	+0,27
Onderschrijding 1 x per jaar	-0,75
Onderschrijding 1 x per 10 jaar	-0,90

Tabel 7: Getijverschillen bij gemiddelde afvoer (2200 m^3/s) volgens waternormalen Jaarsveld [5]

Getij	Hoogwaterstand (m NAP)	Laagwaterstand (m NAP)	Tijverschil (m)
Gemiddeld tij	+1,38	+0,27	1,11
Springtij	+1,50	+0,31	1,19
Doodtij	+1,31	+0,31	1,00

Bijlage 2
Trapoever ontwerp

Het ontwerp van de trapoevers is hieronder uitgewerkt. Daarbij is het huidige geplande ruimtebeslag behouden. De locaties van de dwarsdoorsnedes van de trapoevers in het hoogtemodel zijn in Figuur 7-1 ter hoogte van doorsnede 2 (dsn2) aan de noordzijde en doorsnede 3 (dsn3) aan de zuidzijde.



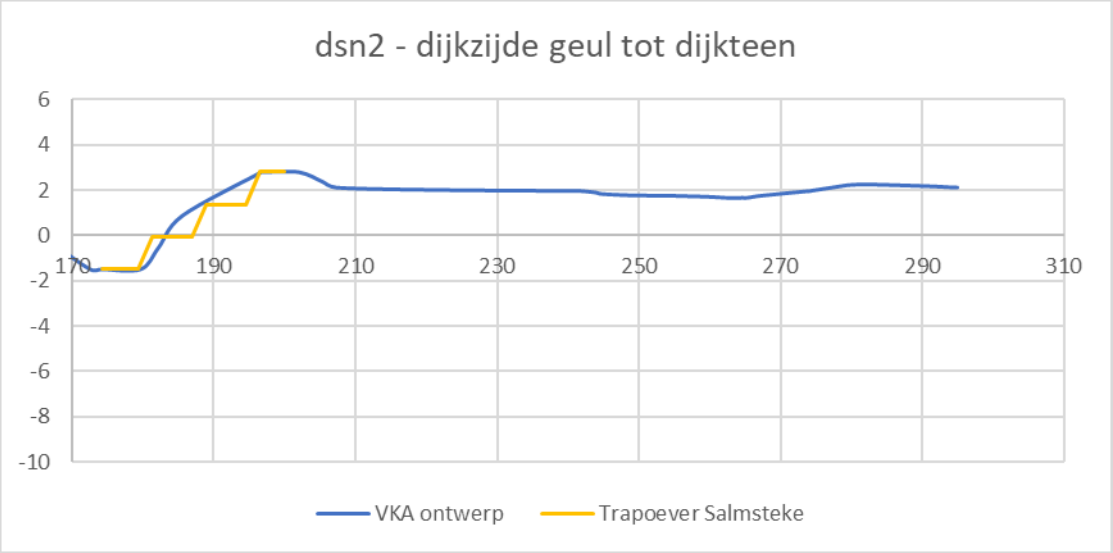
Figuur 7-1: Dwarsdoorsnede 2 en 3 voor trapoeverontwerp op erosiegevoelige locaties in de getijdegeul

Doorsnede 2 – noordzijde geul

Hieronder zijn de uitgangspunten van het ontwerp voor doorsnede 2 opgenomen in Tabel 8 en het resultaat weergeven in Figuur 7-2. In dit ontwerp blijft het ruimtebeslag behouden. De trapoever op deze locatie bestaat uit twee terrassen met ieder een terrasbreedte van 5,6 m.

Tabel 8: Ontwerp terrasoever noordzijde geul (dsn2)

UITGANGSPUNTEN DSN2	**UITGAANDE VAN 2 TERRASSEN + ZOMERDIJK OP MV (NAP +2,8 M):**	
HOOGTE TERRAS 1:	NAP + 0,1 m	o.b.v. lage zomerafvoer: -0,4 m NAP en +0,8 m; halverwege, waardoor het tenminste dagelijks wordt gevoed voor langere periode, ook in de zomer
HOOGTE TERRAS 2:	NAP + 1,4 m	o.b.v. gemiddelde afvoer: +0,27 m NAP en +1,38 m NAP, maximaal, zodat het de helft van het jaar wel lichtelijk wordt gevoed, soms overstroomt maar in de zomer droogvalt
TRAPTREDEHOOGTE:	1,4 m	Hoog
TALUD:	1:4	Van bodem geul tot maaiveld.
RUIMTE KRW-HOUT:	2 m	Breed
BREEDTE TERRASSEN:	5,6 m	



Figuur 7-2: Ontwerp terrasoever noordzijde geul (dsn2)

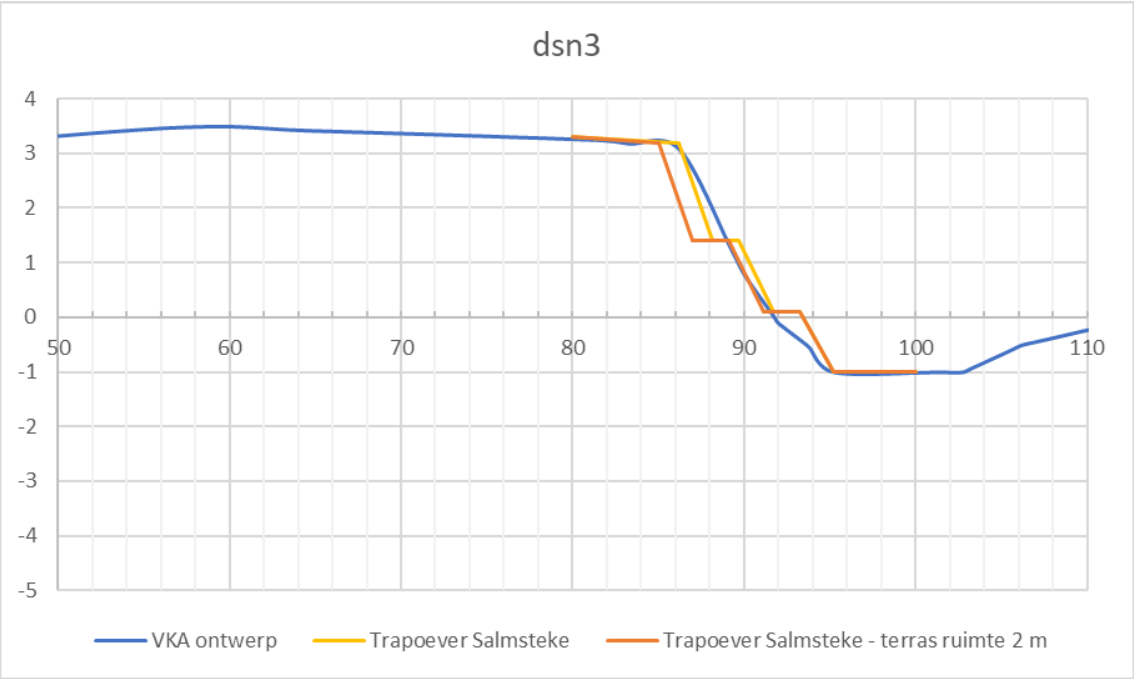
Doorsnede 3 – zuidzijde geul

Hieronder zijn de uitgangspunten van het ontwerp voor doorsnede 3 opgenomen in Tabel 9: Ontwerp terrasoever zuidzijde geul (dsn3) en het resultaat weergeven in Figuur 7-3. In dit ontwerp blijft het ruimtebeslag behouden als een terrasbreedte van 1,5 m wordt toegepast. Een iets breder terras is wenselijk. Het toepassen van 2,0 breed terras leidt tot een vergroting van het ruimtebeslag tot 1 m. Dit is ook weergeven in Figuur 7-3.

Iets meer ruimtebeslag is haalbaar in dit deel van de geul, van uitgaande dat bij dit ontwerp geen erosie plaatsvindt en het ruimtebeslag niet groter wordt door erosie. Nog meer ruimtebeslag is niet wenselijk doordat de afstand tot de zomerdijk verkleind. Het ontwerp mag niet de stabiliteit van de zomerdijk beïnvloeden.

Tabel 9: Ontwerp terrasoever zuidzijde geul (dsn3), met een vergroting van het ruimtebeslag tot 1 m t.o.v. de oever zonder trapoever.

UITGANGSPUNTEN DSN3	**UITGAANDE VAN 2 TERRASSEN + ZOMERDIJK OP MV (NAP +3,2 M):**	
HOOGTE TERRAS 1:	NAP + 0,1 m	o.b.v. lage zomerafvoer: -0,4 m NAP en +0,8 m; halverwege, waardoor het tenminste dagelijks wordt gevoed voor langere periode, ook in de zomer
HOOGTE TERRAS 2:	NAP + 1,4 m	o.b.v. gem. afvoer: +0,27 m NAP en +1,38 m NAP, maximaal, zodat het de helft van het jaar wel lichtelijk wordt gevoed, soms overstroomt maar in de zomer droogvalt
TRAPTREDEHOOGTE:		Van bodem tot oever: 1,1 m; 1,3 m; 1,8 m
TALUD:	1:2,2 m	Van bodem geul tot maaiveld.
RUIMTE KRW-HOUT:	2 m	Breed
BREEDTE TERRASSEN:	2 m	



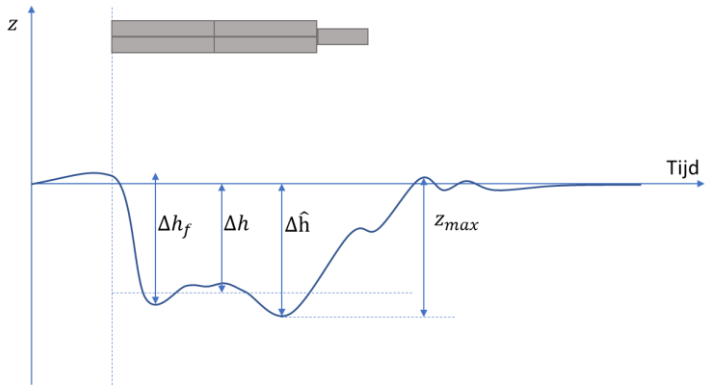
Figuur 7-3: Ontwerp terrasoever zuidzijde geul (dsn3)

Bijlage 3
Scheepsgolven

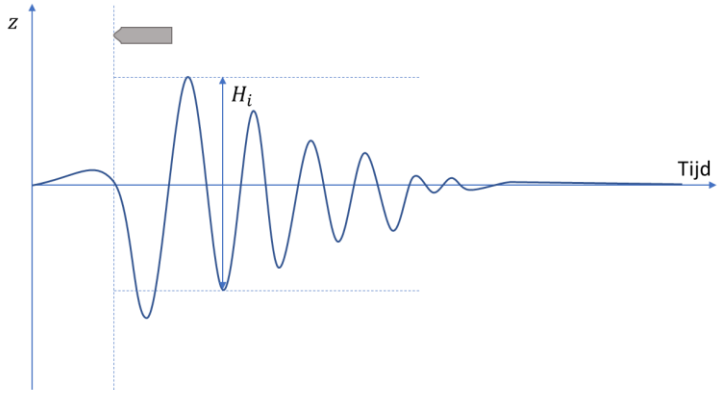
Er zijn drie typen golven die door eens schip veroorzaakt worden wanneer deze door een rivier vaart:

1. De boeggolf;
2. De hekgolf;
3. Secundaire scheepsgolven.

De eigenschappen van deze golven zijn afhankelijk van de afmetingen, het type en de snelheid van het schip en van de afmetingen van de rivier (zie Figuur 7-4 en Figuur 7-5).



Figuur 7-4: Waterbeweging als functie van de tijd ten gevolge van een groot passerend schip



Figuur 7-5: Waterbeweging als functie van de tijd ten gevolge van een klein passerend schip

De berekeningen van de golfhoogtes zijn uitgevoerd conform de Rock Manual [4].

De parameters die voor deze berekening benodigd zijn hangen onder andere af van de waterstand. Hiervoor zijn twee situaties aangenomen:

1. NAP -0,46 m (LW-stand bij gemiddeld tij en een afvoer van 700 m^3/s)
2. NAP +1,38 m (HW-stand bij gemiddeld tij en een afvoer van 2200 m^3/s (gemiddelde afvoer))

Op basis van de doorsnedes van de Lek (zie Figuur 7-7 t/m Figuur 7-10) zijn voor deze waterstanden de benodigde parameters bepaald (zie Tabel 10) waarmee de verwachte waterstandsdaling en golfhoogtes berekend kunnen worden. De belangrijkste resultaten zijn samengevat in Tabel 11 en de uitgebreide resultaten staan in 0.

Tabel 10: Waarden voor de parameters van de rivier voor de twee waterstanden.

	NAP -0,46 m	**NAP +1,38 m**
Bodemhoogte	NAP -5,50 m	NAP -5,50 m
Waterdiepte h	5,04 m	6,87 m
Breedte rivier op waterspiegel b_w	250 m	312 m
Taludhoek α	1:17	1:17
Natte rivierdoorsnede in onverstoorde situatie A_c	828 m	1341 m

Tabel 11: Waterstandsdaling en golfhoogtes voor maatgevende scheepvaart voor de twee waterstanden.

	NAP -0,46 m	**NAP +1,38 m**
Gemiddelde waterspiegeldaling Δh	0,24 m	0,31 m
Extreme waterspiegeldaling $\Delta \hat{h}$	0,43 m	0,51 m
Hoogte hekgolf/haalgolf z_{max}	0,65 m	0,77 m
Hoogte boeggolf Δh_f	0,46 m	0,54 m
Hoogte secundaire scheepsgolf H_i	0,59 m	0,58 m
Vaarsnelheid V_s bij bovenstaande scheepsgolf	4,75 m/s	5,00 m/s

Bepaling van boeg- en hekgolf (conform The Rock manual [4])

Natte doorsnee schip:

$A_m = C_m * B_s * T_s$ = Midscheepse doorsnede schip onder waterspiegel [m²]

Met:

$C_m = 1{,}0$ = Coëfficiënt midscheepse doorsnede schip [-]

$B_s = n.t.b.$ = Breedte schip [m]

$T_s = n.t.b.$ = Diepgang schip [m]

Aangenomen is dat de ongeladen diepgang van een schip de helft bedraagt van de geladen diepgang.

Limietsnelheid

$V_L = \min\left(F_L * \sqrt{g * \frac{A_c}{b_w}}\ ;\ \sqrt{\frac{g*L_s}{2*\pi}}\ ;\ \sqrt{g*h}\ ;\ 5{,}56\right)$ = Limietsnelheid [m/s]

Met:

$F_L = \left(\frac{2}{3} * \left(1 - \frac{A_m}{A_c} + 0{,}5 * F_L^2\right)\right)^{\frac{3}{2}}$

$A_c = n.t.b.$ = Natte doorsnede in onverstoorde situatie [m²]

$h = n.t.b.$ = Waterdiepte [m]

$b_w = n.t.b.$ = Breedte rivier op waterspiegel [m]

$L_s = n.t.b$ = Lengte schip [m]

$5{,}56$ = Maximaal toegestane vaarsnelheid [m/s]

Werkelijke snelheid

$V_s = f_v * V_L$ = Werkelijke snelheid [m/s]

Met:

$f_v = 0{,}75 - 0{,}9$ = Verhouding vaarsnelheid schip tot limietsnelheid (ongeladen – geladen) [-]

Gemiddelde waterstandsverlaging

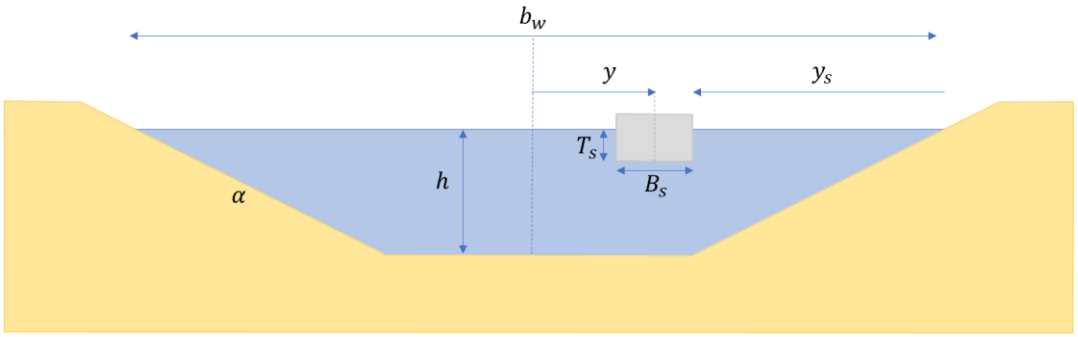
$\Delta h = \frac{V_s^2}{2*g} * \left(\alpha_s * \left(\frac{A_c}{A_c^*}\right)^2 - 1\right)$ = Gemiddelde waterstandsverlaging [m]

Met:

$\alpha_s = 1{,}4 - 0{,}4 * V_s/V_L$ = Coëfficiënt relatieve vaarsnelheid schip [-]

$A_c^* = \Delta h * b_w - \Delta h^2 * \frac{1}{\tan(\alpha)} - A_m$ = Natte doorsnede in verstoorde situatie [m²]

$\alpha = n.t.b.$ = Taludhoek [rad]



Figuur 7-6: Visuele verduidelijking van nader te bepalen parameters

Gemiddelde retourstroomsnelheid

$U_r = V_s * \left(\frac{A_c}{A_c^*} - 1\right)$ = Gemiddelde retourstroomsnelheid [m]

Maximale waterspiegeldaling

$\Delta\hat{h} = \begin{cases} \Delta h*(1+2*A_w^*) \ bij \ \frac{b_w}{L_s}<1{,}5 \\ \Delta h*(1+4*A_w^*) \ bij \ \frac{b_w}{L_s}>1{,}5 \end{cases}$ = Maximale waterspiegeldaling [m]

Met:

$A_w^* = y_s * h/A_c$ [-]

$y_s = n.t.b.$ = Excentriciteit schip ten opzichte van kanaal-as [m]

Maximale retourstroomsnelheid

$\widehat{U_r} = \begin{cases} \mathrm{U_r}*(1+A_w^*) \ bij \ \frac{b_w}{L_s}<1{,}5 \\ \mathrm{U_r}*(1+3*A_w^*) \ bij \ \frac{b_w}{L_s}>1{,}5 \end{cases}$ = Maximale retourstroomsnelheid [m/s]

(geldig wanneer $\frac{A_c}{A_m} > 5$)

Boeggolf

$\Delta h_f = 0{,}1 * \Delta h + \Delta\hat{h}$ = Hoogte van de boeggolf [m]

Hekgolf

$z_{max} = 1{,}5 * \Delta\hat{h}$ = Hoogte van de hekgolf [m]

$u_{max} = V_s * \left(1 - \frac{\Delta * D_{50}}{z_{max}}\right)$ = Snelheid van de hekgolf [m/s]

Met:

$D_{50} = n.t.b.$ = Ruwheid bed [m]

$\Delta = n.t.b.$ = Relatieve dichtheid van het bedmateriaal [kg/m^3]

Bepaling van secundaire scheepsgolven:

Hoogte secundaire scheepsgolf

$H_i = 1{,}2 * \alpha_i * h * \left(\frac{y_s}{h}\right)^{-\frac{1}{3}} * \frac{V_s^4}{(g*h)^2}$ = Hoogte secundaire golf [m]

Met:

$\alpha_i = 1$ = Coëfficiënt scheepstype [-]

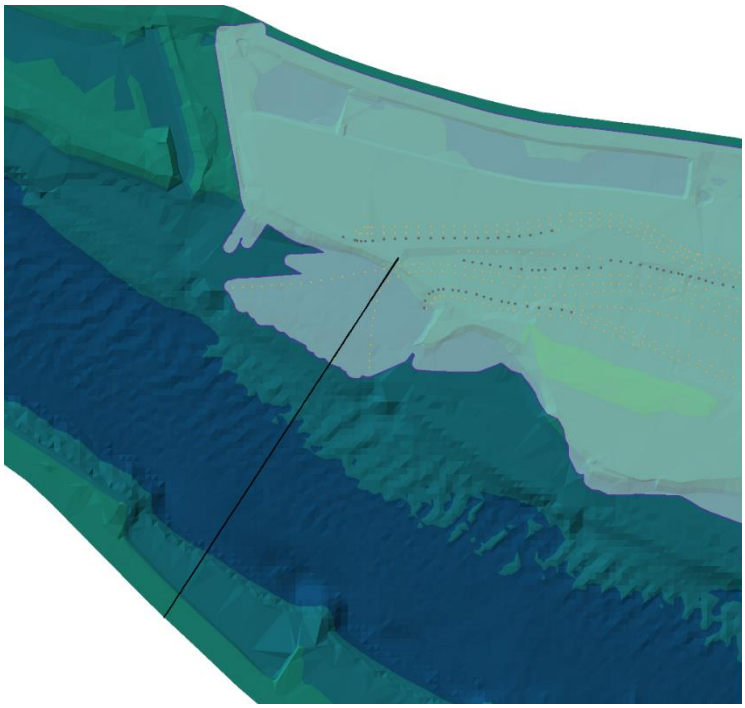
Golflengte secundaire scheepsgolf

$L_i = 4{,}2 * \frac{V_s}{g}$ = Golflengte [m]

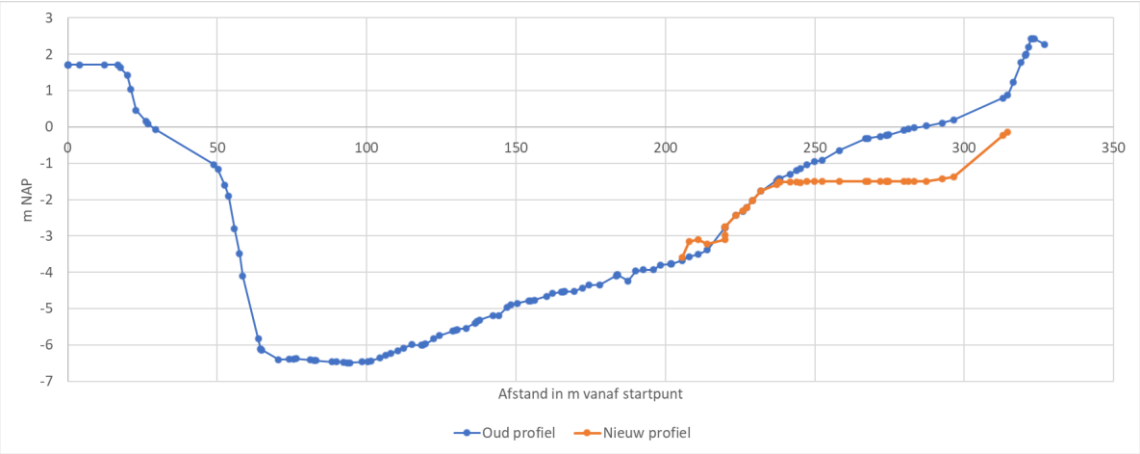
Periode secundaire scheepsgolf

$T_i = 5{,}1 * \frac{V_s}{g}$ = Golfperiode [s]

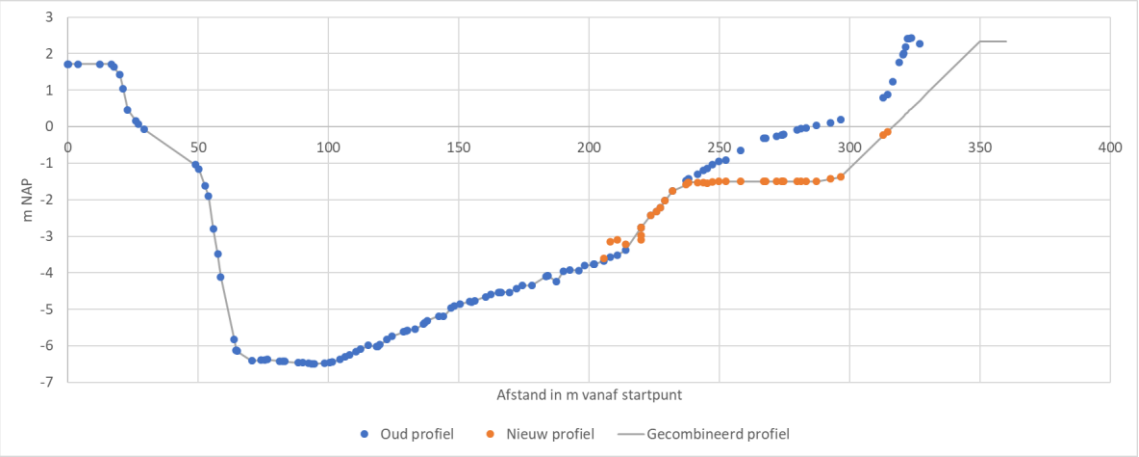
Gehanteerde parameters:



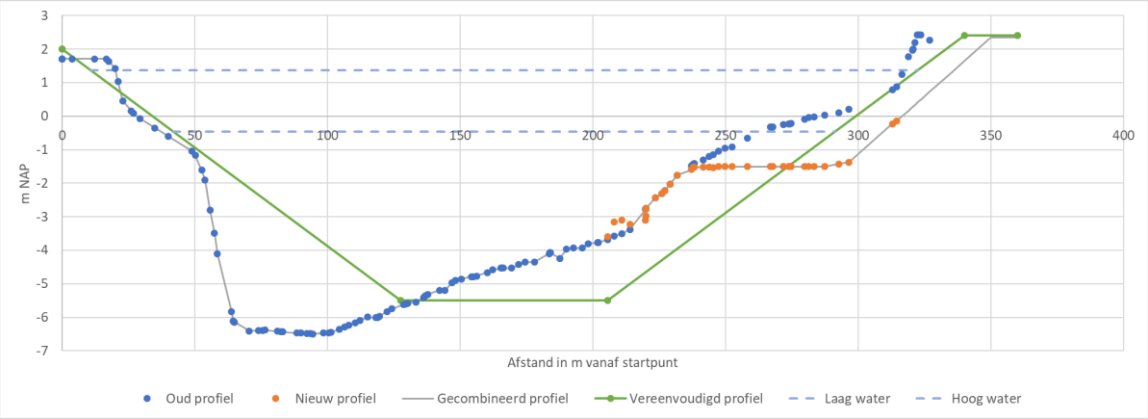
Figuur 7-7: Locatie van de doorsnede voor de bepaling van de parameters van de rivier



Figuur 7-8: Profielen van de situaties met en zonder getijdengeul.



Figuur 7-9: Gecombineerd profiel op basis van de profielen met en zonder getijdengeul.



Figuur 7-10: Vereenvoudigd profiel dat gebruikt is om de scheepsgolven te berekenen.

Tabel 12: Gebruikte parameters voor het bepalen van de scheepsgolven

Parameter	Waarde	Bron
B_s	11,25 m	
T_s	3,50 m	
L_s	186,5 m	
h	5,04 m bij laag water 6,88 m bij hoog water	Figuur 7-10
b_w	250 m bij laag water 312 m bij hoog water	Figuur 7-10
α	0,059 rad (1:17)	Figuur 7-10
y_s	50,0 m	Aanname

Resultaten berekening:

			Laag water					Hoog water				
			Geladen		Ongeladen			Geladen		Ongeladen		
			Grootste vaartuig	Groot vaartuig	Grootste vaartuig	Groot vaartuig	Klein snel vaartuig	Grootste vaartuig	Groot vaartuig	Grootste vaartuig	Groot vaartuig	Klein snel vaartuig
Lengte schip/koppel	L_s	[m]	186,5	165,0	186,5	165,0	25,0	186,5	165,0	186,5	165,0	25,0
Breedte schip	B_s	[m]	11,25	11,25	11,25	11,25	3,00	11,25	11,25	11,25	11,25	3,00
Diepgang schip	T_s	[m]	3,50	3,50	1,75	1,75	1,00	3,50	3,50	1,75	1,75	1,00
Coefficient midscheepse doorsnede schip	C_m	[-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Excentriciteit schip ten opzichte van kanaalas	y	[m]	33,70	33,70	33,70	33,70	37,82	33,42	33,42	33,42	33,42	37,54
Afstand scheepswand tot oever	y_s	[m]	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Midscheepse doorsnede schip onder waterspiegel	A_m	[m2]	39,4	39,4	19,7	19,7	3,0	39,4	39,4	19,7	19,7	3,0
Waterstand kanaal	z_w	[m+NAP]	-0,46	-0,46	-0,46	-0,46	-0,46	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38
Bodemhoogte	z_b	[m+NAP]	-5,50	-5,50	-5,50	-5,50	-5,50	-5,50	-5,50	-5,50	-5,50	-5,50
Taludhoek	alpha	[rad]	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059
Breedte kanaal op waterlijn	b_w	[m]	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	312,00	312,00	312,00	312,00	312,00
Breedte kanaal op bodem	b_b	[m]	78,64	78,64	78,64	78,64	78,64	78,08	78,08	78,08	78,08	78,08
Waterdiepte	h	[m]	5,04	5,04	5,04	5,04	5,04	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88
Natte kanaaldoorsnede in onverstoorde situatie	A_c	[m2]	828,2	828,2	828,2	828,2	828,2	1341,9	1341,9	1341,9	1341,9	1341,9
Versnelling zwaartekracht	g	[m/s2]	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81
Imaginaire waterdiepte	h'	[m]	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30
Limietsnelheid op basis van natte kanaaldoorsnede	v_L,1	[m/s]	4,204	4,204	4,637	4,637	5,282	5,150	5,150	5,540	5,540	6,121
			4,204	4,204	4,637	4,637	5,282	5,150	5,150	5,540	5,540	6,121
Limietsnelheid op basis van lengte schip	v_L,2	[m/s]	17,06	16,05	17,06	16,05	6,25	17,06	16,05	17,06	16,05	6,25
Limietsnelheid op basis van waterdiepte	v_L,3	[m/s]	7,03	7,03	7,03	7,03	7,03	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22
Limietsnelheid op basis van regelgeving	V_L,4	[m/s]	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56
Limietsnelheid	v_L	[m/s]	4,20	4,20	4,64	4,64	5,28	5,15	5,15	5,54	5,54	5,56
Verhouding vaarsnelheid schip tot limietsnelheid	f_v	[-]	0,75	0,75	0,90	0,90	0,90	0,75	0,75	0,90	0,90	0,90
Vaarsnelheid schip	v_s	[m/s]	3,15	3,15	4,17	4,17	4,75	3,86	3,86	4,99	4,99	5,00
Coefficient relatieve vaarsnelheid schip	alpha_s	[-]	1,10	1,10	1,04	1,04	1,04	1,10	1,10	1,04	1,04	1,04
Natte kanaaldoorsnede in verstoorde situatie	A*_c	[m2]	742,9	742,9	749,9	749,9	742,5	1230,1	1230,1	1228,7	1228,7	1288,4
Gemiddelde waterspiegeldaling	deltah	[m]	0,186	0,186	0,238	0,238	0,339	0,235	0,235	0,305	0,305	0,163
			0,186	0,186	0,238	0,238	0,339	0,235	0,235	0,305	0,305	0,163
Gemiddelde retourstroomsnelheid	U_r	[m/s]	0,36	0,36	0,44	0,44	0,55	0,35	0,35	0,46	0,46	0,21
Extreme waterspiegeldaling	delta_h^	[m]	0,26	0,34	0,34	0,43	0,65	0,40	0,40	0,51	0,51	0,29
Extreme retourstroomsnelheid	U^_r	[m/s]	0,44	0,58	0,53	0,70	0,93	0,53	0,53	0,70	0,70	0,33
Coefficient maximale retourstroomsnelheid	alpha_r	[-]	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Maximale retourstroomsnelheid onder kiel schip	U_r,max	[m/s]	0,79	1,05	0,95	1,27	1,67	0,96	0,96	1,25	1,25	0,59
Hoogte hekgolf/haalgolf	z_max	[m]	0,39	0,51	0,50	0,65	0,98	0,59	0,59	0,77	0,77	0,43
Hoogte boeggolf	deltah_f	[m]	0,28	0,36	0,36	0,46	0,68	0,42	0,42	0,54	0,54	0,31
Hoogte secundaire scheepsgolf	H_i	[m]	0,11	0,11	0,35	0,35	0,59	0,21	0,21	0,58	0,58	0,58
Periode secundaire scheepsgolf	T	[s]					2,47					2,60

Figuur 7-11: Uitgebreide resultaten van de berekening van de golfhoogtes

Bijlage 4

Stroming ten gevolge van waterstandsverlaging door scheepvaart

Toegepaste methode:

T.b.v. het bepalen van het effect van de scheepvaart zijn er hydraulische berekeningen in Excel uitgevoerd. Hierbij is gebruik gemaakt van de formule van Manning.

De formule van Manning is bedoeld voor evenwichtssituaties en dus impliciet langdurige effecten. Aangezien de waterspiegeldaling a.g.v. scheepvaart een kortstondige waterstandsverlaging betreft is de formule van Manning niet één op één toepasbaar.

Om dit kortstondige effect van de waterspiegeldaling a.g.v. scheepvaart mee te nemen in de berekeningen, is een spreadsheet gemaakt waarin in kleine tijdstappen naar het effect van de waterspiegeldaling is gekeken. Tijdens de uitvoering van deze beschouwing is geconstateerd dat de grootte van de tijdstappen Δt niet van groot invloed is op de uitkomst. Wat wel van groot invloed is, is het bepalen van het verhang en dus de lengte waar de formule van Manning voor wordt toegepast.

Om de invloed van het aan te houden verhang te bestuderen zijn er 6 berekeningen gemaakt. In elke berekening is de geul in aantal delen met een lengte ΔL gesplitst. Bij 1 deel is ΔL gelijk aan 500m, bij 2 delen is ΔL gelijk aan 250m, enz.. In de spreadsheet wordt in elke tijdstap evenwicht bereikt zowel binnen de geuldelen als tussen de geuldelen onderling. Hiervoor is in elk deel in elke tijdstap het volume water in het begin en het eind van de tijdstap in beeld gebracht. De waterstand in het begin van elke tijdstap is op basis van het aanwezige volume water berekend waarbij rekening is gehouden met het getransporteerde water vanuit het naastgelegen deel in de voorgaande stap. Er is een tijdstip van Δt = 0,07 s aangehouden.

Onderdeel specifieke uitgangspunten bepaling stroomsnelheid ten gevolge van passerende schepen:

Waterspiegeldaling door passerend schip

De snelheid waarmee de waterspiegel van de rivier t.p.v. de monding van de geul daalt is ook een belangrijk uitgangspunt dat bepalend is voor de uitkomst van de berekeningen. In deze berekeningen is er aangenomen dat de waterspiegeldaling gedurende 20 s de waarde 0,43 m bereikt. D.w.z. dat de waterstand t.p.v. de monding van de geul niet in één ogenblijk 0,43 m zakt, maar dat de daling geleidelijk gebeurt. Hiervoor is een lineair verloop aangehouden. De waarde van 0,43 volgt uit een berekening met een geverifieerd excel blad dat op de formules voor scheepsgolven uit de Rock Manual [4] gebaseerd is (zie Bijlage 3).

Formules

De formule van Manning wordt gebruikt om de stroomsnelheid te bepalen:

$$u = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{I}$$

Waarbij

R = hydraulische straal van de doorsnede (m)
I = hydraulisch verhang (-)
n = ruwheidsparameter

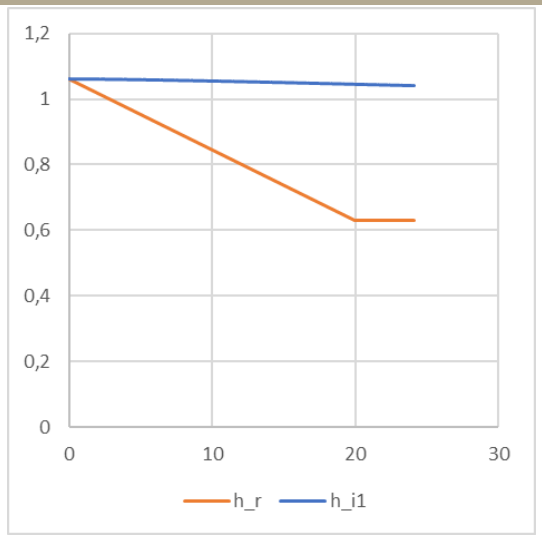
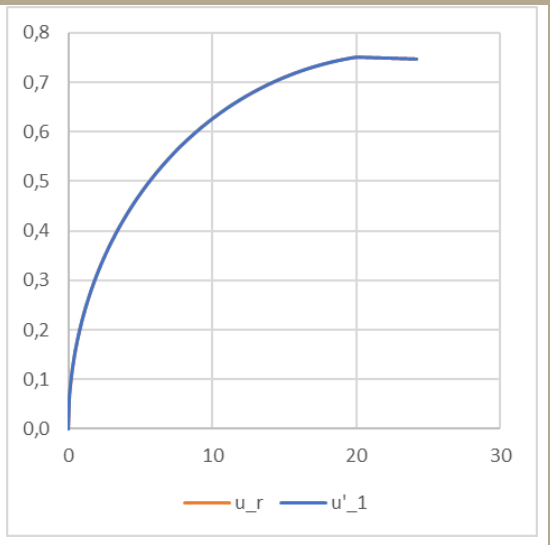
Voor n is een waarde van 0,0225 aangehouden. Dit komt overeen met de onderstaande tabel (Chow, 1959)

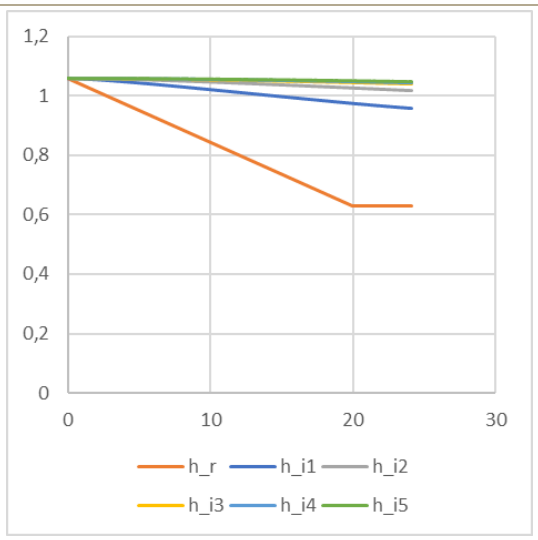
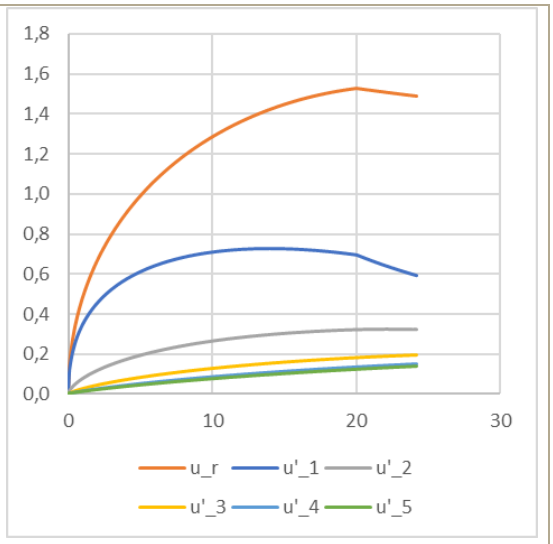
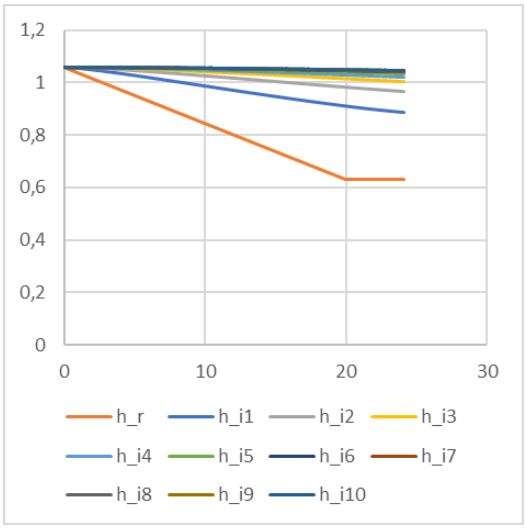
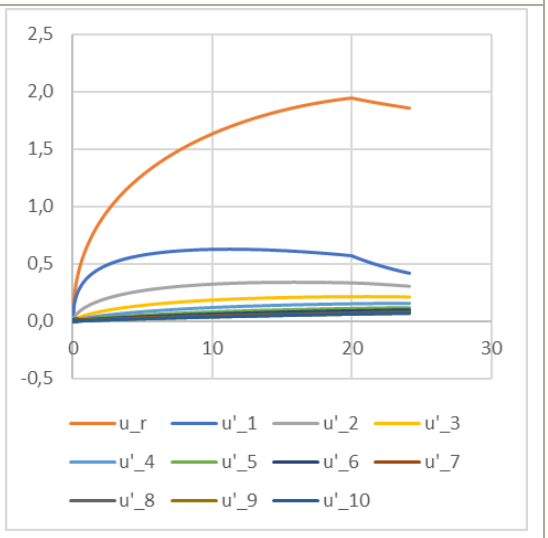
Manning n-waarde voor ontgraven of gebaggerde kanaal/geul			
1. clean, recently completed	0.016	0.018	0.020
2. clean, after weathering	0.018	0.022	0.025
3. gravel, uniform section, clean	0.022	0.025	0.030
4. with short grass, few weeds	0.022	0.027	0.033

De berekeningen zijn met een waterdiepte van 1,06 m horend bij een afvoer van 700 m³/s uitgevoerd.

Resultaat:

De waterstanden en stroomsnelheden aan het eind van elk deel (voor ΔL = 500 m, gemiddeld over de lengte van elk deel) zijn in de onderstaande grafieken weergegeven. h_r en u_r zijn respectievelijk de waterstand en stroomsnelheid bij de monding van de geul. De horizontale as duidt de tijd aan in seconden.

	Waterstanden aan het eind van elk deel [m]	Stroomsnelheden aan het eind van elk deel [m/s]
1		

5		
10		

Zoals hierboven aangegeven, is de uitkomst sterk afhankelijk van het hydraulische verhang en de gekozen ΔL. Daarom zijn er meerdere berekeningen gemaakt om een onder- en bovengrens te kunnen bepalen. Logischerwijs zullen de berekeningen met kleinere ΔL een nauwkeuriger beeld geven van de stroomsnelheden, maar de berekeningen met grote ΔL geven ook nuttige informatie over de stroomsnelheden.

In de bovenstaande grafieken is u_r t.p.v. de monding van de geul en met de waterstand net buiten de geul (die onder de directe invloed van de waterspiegeldaling binnen 20 seconden 0,43 m daalt) berekend. Daarom geeft u_r aanzienlijk grotere stroomsnelheden dan de stroomsnelheden in de geul die met de waterstand in de geul zijn berekend.

De conclusie is dat de stroomsnelheid bij de monding van de geul ergens tussen 0,75 m/s en 1,90 m/s ligt.

Bijlage 5
Ecologie

Inrichtingseisen

Hieronder is een overzicht gegeven van de habitateisen die gesteld worden aan het type getijdengeul R8. Deze habitateisen kunnen direct vertaald worden naar ecologische ontwerpeisen voor de nevengeul. De informatie is gebaseerd op de rapportage van RHDHV[1] en rapportages van STOWA[2] en Rijkswaterstaat[3].

KRW Gidssoorten voor R8, Beneden Lek, Hagestein - Schoonhoven	
Vissen	**Water- en oeverplanten (macrofyten)**
bittervoorn	glanzig fonteinkruid
bot (opgroeihabitat juveniel)	gele plomp
grote modderkruiper	krabbenscheer
riviergrondel (habitat adult)	waterviolier
rivierprik (habitat adult)	mattenbies
winde	riet
	pijlkruid
	slijkgroen
Macro-invertebraten (macrofauna)	**Amfibieën**
Bataafse stroommossel	poelkikker
bolle stroommossel	rugstreeppad
getijdeslakje	kamsalamander
groene glazenmaker	heikikker
rivierrombout	
schoraas	
variabele waterjuffer	
vierlijneendagsvlieg	
zandslurfje	

Vis

Een nevengeul biedt vanwege de lage stroomsnelheden, plantenrijkdom vooral potentie voor limnofiele vissoorten, zoals de bittervoorn. Daarnaast kunnen ook juveniele rheofiele vissoorten in de nevengeul voorkomen zoals bot, riviergrondel en winde. De rivierprik kan een dergelijk gebied gebruiken als doortrek gebied of om te paaien.

Waterplanten

[1] RHDHV (juli 2017). Inrichting nevengeul en oevers KRW maatregel Zwarte Water.
[2] STOWA (2018). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 2021-2027.
[3] Rijkswaterstaat (2011). Een nevengeul vol leven: handreiking voor een goed ecologisch ontwerp.

Rietoevers bieden kansen voor zowel aquatische ecologie in de vorm van schuilplaats voor jonge vis alsook voor broedvogels.

De criteriumsoorten voor de oevergebroeiing van het type R8 biezen zijn:
Bolboschoenus maritimus
Schoenoplectus lacustris
Schoenoplectus pungens
Schoenoplectus tabernaemontani
Schoenoplectus triqueter
Schoenoplectus x carinatus
Schoenoplectus x kuekenthalianus

Daarnaast blijkt uit de MWTL-waterplantenkarteringen in de Oude Maas (1996, 1999, 2000 en 2002) dat voor submerse en drijfbladplanten een gemiddelde bedekking geldt van 0,75% voor dit type waterlichaam.

Door gebrek aan gegevens kan de bedekking van het intergetijdengebied met oevervegetatie niet worden bepaald. Als ruwe schatting is het areaalverlies t.o.v. het natuurlijke intergetij-dengebied gehanteerd, zoals blijkt uit vegetatieopnamen. Hieruit geldt dat het biezenareaal in het natuurlijke intergetijdengebied maximaal 16% van het begroeibare areaal beslaat (dit is het areaal tussen de 0 en 2 meter waterdiepte). *Vermoedelijk is het areaal echter kleiner* omdat de hogere zones minder last hebben van de gedempte getijdeslag.
Bij de oevervegetatie wordt het areaal met biezen ten opzichte van het gehele begroeibare areaal beoordeeld. De bedekking van de biezensoorten samen moet minimaal 5% (van het begroeibaar areaal) zijn en minimaal 20% van de vegetatie als geheel uitmaken om voldoende ontwikkeld te heten en beoordeeld te worden.

Habitatvereisten

Stroomsnelheden

Nevengeulen stromen langzamer dan de hoofdgeul en bieden doorgaans een grotere variatie aan stroomsnelheden. In het ideale geval zijn alle **stroomsnelheden tussen 0,0 en 1,00 m/s** in de geulen aanwezig zodat zowel rheofiele als limnofiele vissen hier geschikt leefgebied vinden. De nevengeul moet worden voorzien van elementen die de waterdynamiek (golfslag en stroming) die door de scheepvaart wordt veroorzaakt verlaagd om hoge stroomsnelheden in de geul te voorkomen.

Tabel 13: referentiewaarden voor de parameters van het kwaliteitselement hydrologisch regime

Parameter	Eenheid	Laag	Hoog	Verantwoordin g
Stroomsnelheid	m s-1	0,01	1,5	1
Afvoer	m3 s-1	600	5341	R7, berekend, 2

Open verbinding
Een nevengeul die permanent in open verbinding met de hoofdgeul staat, biedt de beste kansen voor vis en macrofauna. Een geul wordt voor deze soorten snel minder effectief als hij gemiddeld minder dan 300 dagen per jaar mee stroomt. Het is daarbij van belang dat de nevengeul de meeste jaren **ten minste van februari/maart tot het einde van de zomer in verbinding met de hoofdgeul staat**. Zo kan juveniele vis zich verplaatsen naar de hoofdgeul.

Waterdiepte
Variatie in waterdiepte zorgt voor habitatvariatie in de waterkolom en op de bodem, onder meer door verschillen in lichtinval, temperatuur en stroomsnelheden. Een gevarieerde waterdiepte waarborgt dat soorten altijd de beschikking hebben over ondiepe en diepe delen, zowel bij hoge als bij lage afvoeren.
Uit onderzoek blijkt dat de waterdiepte **in het voorjaar minder dan twee meter** moet zijn voor succesvolle kieming en aanwas van waterplanten. Als de **waterstanden in de maanden mei tot en met juli sterk fluctueren, kunnen waterplanten zich niet goed vestigen**. Daarom zijn riviertrajecten met weinig waterstanddynamiek gunstig voor waterplanten. Ook mag de groeiplaats in de **maanden mei tot en met juli niet droogvallen**, omdat het groeiseizoen dan te kort wordt. In de nazomer is droogval geen probleem.

Substraat
Het substraat in de benedenloop van het riviersysteem bestaat uit fijn zand en slib. **Het substraat in de nevengeul wordt beïnvloed door erosie en sedimentatie**, oeverbegroeiing en beheer.
Door dood hout (variërend van hele bomen tot boomkruinen) in de geul te laten liggen of te plaatsen, kan het als vestigingsplaats en beschutting dienen voor soorten. Rond omgevallen bomen en andere obstakels ontstaat bovendien gevarieerd habitat door het samenspel van substraat, stroming en sedimentatie en erosie. De variatie in substraat tussen zandig en slib is waardevol voor verschillende diersoorten.

Met een **gevarieerde bodemdiepte** zijn er altijd ondiepe en diepe delen, ongeacht de rivierafvoer.
Dat is te stimuleren door versmallingen in de geul aan te brengen. Het sediment dat daar erodeert, zal verderop weer bezinken.

Organismen hebben substraat nodig als vestigings- of schuilplaats, als middel om voedsel te vergaren of voor de voortplanting. De meeste soorten hebben hun hele leven of in bepaalde fasen een specifieke voorkeur voor een bepaald type substraat. Veel vissen kiezen bijvoorbeeld grind **of schoon zand** om eieren af te zetten. Voor macrofauna is substraat vaak een schuil- of vestigingsplaats. Waterplanten in stromende geulen vestigen zich bij voorkeur op **een zandbodem**.

Oevers
Nevengeulen hebben meer mogelijkheden voor glooiende oevers dan de hoogdynamische hoofdgeul. De oevers van nevengeulen worden bovendien minder belast door passerende schepen. In nevengeulen kan daarom **een grote variatie aan oevers ontstaan**, met brede

land-waterovergangen, water- en oeverplanten, overhangende takken en bomen. **Oeverbegroeiing dient als rust-, schuil- en foerageerplaats voor macrofauna en vis**. Macrofaunasoorten zoals kokerjuffers en andere uitvliegende insecten brengen hun leven deels op het land door en zijn dan afhankelijk van hogere vegetatie.

Een flauwe oever is vanuit ecologisch oogpunt voor stagnante of langzaamstromende watergangen het meest ideaal. **De optimale situatie heeft een zo flauw mogelijke gradiënt van minimaal 1:5.** In dat geval komen alle natuurlijke overgangszones voor en wordt een zo groot mogelijke soortenrijkdom verwacht. Een brede eenzijdige natuurvriendelijke oever verdient de voorkeur ten opzichte van twee smalle tweezijdige oevers. Daarnaast is een zuidelijk gerichte oever aan te bevelen boven een noordelijk gerichte oever vanwege de warmere ligging en door grotere lichtintensiteit.

Een oeverzone waar de invloed van de scheepvaart beperkt is en erosie en afslag voorkomen worden is wenselijk.

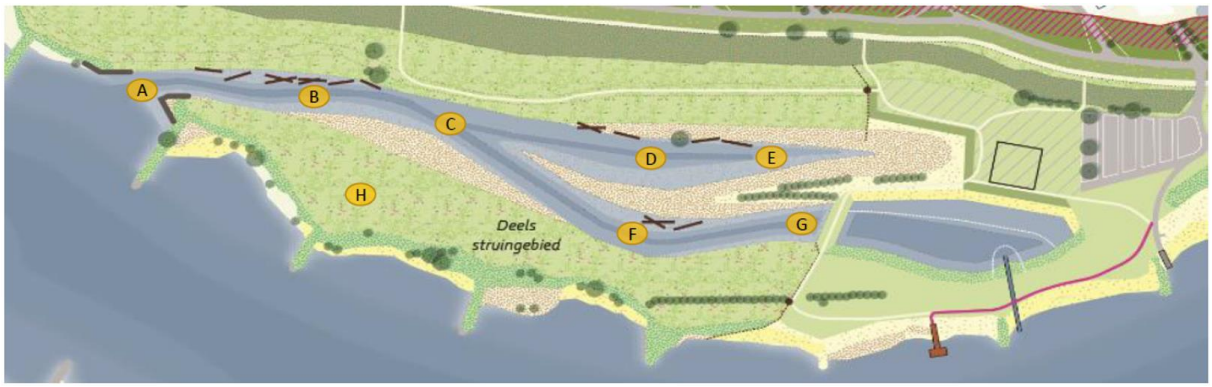
Bijlage 6
Morfologie

De bodem en oevers van de geul zijn blootgesteld aan de stroming die veroorzaakt wordt door het getij en bij hogere waterstanden door het water dat aan de oostelijke zijde de uiterwaard in stroomt.

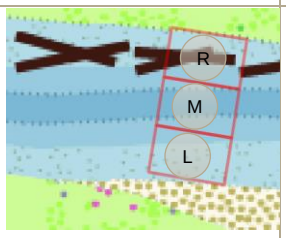
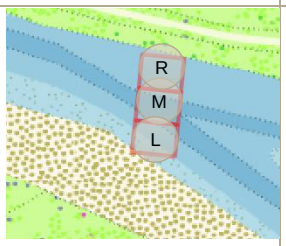
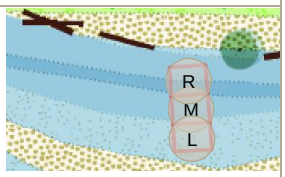
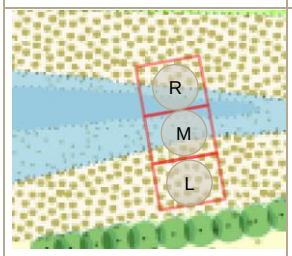
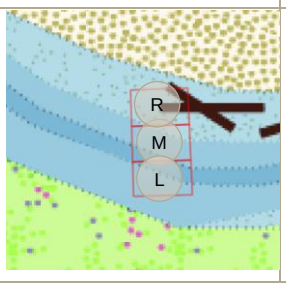
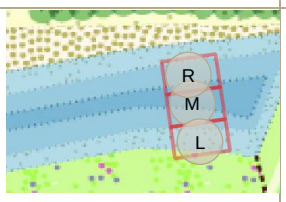
Aanpak voor bepaling erosie ten gevolge van de afvoer

De aanpak voor het bepalen van de erosie ten gevolge van de afvoergedreven stroming wordt in vier delen opgesplitst:

1. Het formuleren van de juiste formules;
2. Het selecteren van de relevante parameters;
3. Het berekenen van de kritieke stroomsnelheid voor de aanwezige grondsoorten;
4. Het doen van een uitspraak over de kans op erosie voor de locaties zoals aangegeven in Figuur 7-12.



Figuur 7-12: Locaties waarvoor de optredende stroomsnelheiden bepaald zijn bij verschillende debieten.

Situering van locaties R, M en L waarvoor de stroomsnelheden bepaald zijn			
A	B	C	D
			
E	F	G	H
			

Tabel 14: Vlakken per locatie waarvoor de stroomsnelheden berekend zijn met WAQUA.

Onderdeel specifieke uitgangspunten voor bepaling erosie ten gevolge van de afvoer

Grondonderzoek

Grondonderzoek van INPIJN-BLOKPOEL laat zien dat de ondergrond van de uiterwaard grotendeels bestaat uit grof zand waarbij lokaal een kleilaag aanwezig kan zijn welke al dan niet aan het oppervlak ligt.

Formules

Onder constante stroming kan de kritische schuifspanning op een zandbed worden berekend met:

$\tau_{cr} = \rho_w * g * \frac{U_{cr}^2}{C^2}$	=	kritische schuifspanning	(N/m^2)	[RM 5.107]

Waarbij:

$\rho_w = 1000$	=	dichtheid water	(kg/m^3)	
$g = 9{,}81$	=	gravitatieconstante	(m/s^2)	
U_{cr}	=	dieptegemiddelde kritische stroomsnelheid		(m/s)
$C = 18 * \log\left(\frac{12*h}{k_s}\right)$	=	Chézy coëfficiënt	(m^{0,5}/s)	[RM 4.132]
h	=	waterdiepte	(m)	
$k_s = 3 * D_{90}$	=	bed ruwheid	(m)	[RM 4.134]

De kritische waarde voor de Shields parameter kan nu worden berekend met:

$\psi_{cr} = \frac{\tau_{cr}}{(\rho_s - \rho_w) * g * D_{50}}$	=	kritische Shields parameter	(-)	[RM 5.103]

Waarbij:

$\rho_s = 2650$	=	dichtheid zand	(kg/m^3)	

D_{50} = diameter zandkorrel (m)

Samengevoegd wordt dit:

$\psi_{cr} = \frac{\rho_w * U_{cr}^2}{(\rho_s - \rho_w) * C^2 * D_{50}}$ = kritische Shields parameter (-)

De kritische waarde voor de Shields parameter is afhankelijk van de dimensieloze diameter van de zandkorrel d_* welke gegeven wordt door

$D_* = D_{50} * \left(\frac{\Delta * g}{v^2}\right)^{1/3}$ = dimensieloze korreldiameter (-) [RM 5.106]

Waarbij

$\Delta = \frac{\rho_s}{\rho_w} - 1$ = relatieve dichtheid (kg/m^3)

$v = 1 * 10^{-6}$ = kinematische viscositeit water (m^2/s)

De kritische waarde voor de Shields parameter dient vermenigvuldigt te worden door een factor k_{sl} wanneer er een helling aanwezig is:

$k_{sl} = \cos(\beta) * \sqrt{1 - \left(\frac{\tan(\beta)}{\tan(\phi)}\right)^2}$ (-) [RM 5.116]

β = taludhelling (˚)

$\phi = 30$ = hoek van inwendige wrijving (˚) [RM Box 5.9]

Dit resulteert in:

$U_{cr} = \sqrt{\frac{\psi_{cr} * k_s * (\rho_s - \rho_w) * C^2 * D_{50}}{\rho_w}}$ = kritische stroomsnelheid (m/s)

Parameters

De parameters welke vastgesteld moeten worden zijn de waterdiepte h , de korrelgroottes D_{90} en D_{50} en de taludhelling β.

Waterdiepte h

De waterdiepte h is afhankelijk van het debiet, de locatie in de getijdengeul en de locatie in de dwarsdoorsnede van de getijdengeul.

Korrelgroottes D_{90} en D_{50}

De korrelgroottes D_{90} en D_{50} zijn bepaald in het grondradar onderzoek van INPIJN-BLOKPOEL.
Relevante handboringen:

- B-04 (relevant voor locaties A, B en C)
  - $D_{50} = 0{,}000477$ m
  - $D_{90} = 0{,}000937$ m
- B-05 (relevant voor locaties D, E en F)
  - $D_{50} = 0{,}000481$ m
  - $D_{90} = 0{,}000998$ m
- B-08 (relevant voor locatie G)
  - $D_{50} = 0{,}000362$ m
  - $D_{90} = 0{,}000812$ m

Voor locatie H is er geen relevante boring. Op basis van het grondradar onderzoek wordt er geconcludeerd dat er zich op deze locatie een 0,4-0,7 m dik kleipakket bevindt waarvan de toplaag zich op 0,7-0,8 m onder maaiveld niveau bevindt. Aangezien deze locatie begroeid is met gras is de bovenstaande formule hier niet geldig.

Taludhelling β

De taludhelling β is afhankelijk van de locatie in de dwarsdoorsnede van de getijdengeul. Er zijn drie taludhellingen mogelijk:

- $\beta = 0$ voor de bodem van de getijdengeul;
- $\beta = 11{,}6$ voor de rechter helling;
- $\beta = 9{,}6$ voor de linker helling.

Resultaat voor bepaling erosie ten gevolge van de afvoer

Zandbodem

Voor de locaties A t/m G is voor de debieten 6000, 8000, 10000 en 16000 m³/s de kritieke stroomsnelheid bepaald. Deze kritieke stroomsnelheden zijn weergegeven in Tabel 15.

Tabel 15: Berekende kritieke stroomsnelheden

	Berekende kritieke stroomsnelheden														
	600 m³/s			6000 m³/s			8000 m³/s			10000 m³/s			16000 m³/s		
	L	M	R	L	M	R	L	M	R	L	M	R	L	M	R
A				0,348	0,368	0,346	0,356	0,374	0,353	0,363	0,381	0,360	0,374	0,391	0,370
B				0,337	0,368	0,332	0,347	0,374	0,342	0,356	0,380	0,351	0,369	0,391	0,364
C				0,343	3,660	0,350	0,352	0,373	0,357	0,360	0,380	0,363	0,378	0,390	0,367
D				0,333	0,351	0,345	0,344	0,361	0,352	0,369	0,369	0,357	0,368	0,382	0,370
E				0,320	0,347	0,332	0,335	0,357	0,342	0,347	0,367	0,351	0,363	0,380	0,364
F				0,351	0,361	0,337	0,358	0,369	0,346	0,365	0,376	0,354	0,376	0,387	0,366
G				0,316	0,322	0,284	0,324	0,332	0,301	0,332	0,341	0,314	0,344	0,353	0,330
H					n.v.t			n.v.t			n.v.t			n.v.t	

Kleibodem

Voor de kritieke stroomsnelheid van een kleibodem is niet te berekenen met dezelfde formules vanwege de cohesieve eigenschap die klei heeft. De Rock Manual geeft een kritieke stroomsnelheid van 0,8 m/s voor 'fairly compacted clay (void ratio, $e = 0{,}50$)' en een kritieke stroomsnelheid van 1,5 m/s voor 'stiff clay (void ratio, $e = 0{,}50$)'.

Grasland

De kritieke stroomsnelheid voor grasland is relevant voor locatie H en is onder andere afhankelijke van hoe lang het gras onder water staat en wat de kwaliteit van de grasbedekking is. In Tabel 16 zijn de kritische stroomsnelheden voor verschillende kwaliteiten grasbedekkingen gegeven op basis van figuur 12-12 uit 'Introduction to bed, bank and shore protection'.

Tabel 16: Kritische stroomsnelheid voor grasbedekkingen

Duur	1 uur	10 uur	50 uur
Slechte kwaliteit grasbedekking	3,0 m/s	1,3 m/s	1,0 m/s
Matige kwaliteit grasbedekking	3,8 m/s	2,1 m/s	1,5 m/s
Goede kwaliteit grasbedekking	4,5 m/s	2,9 m/s	2,0 m/s

Verwachte erosie

De stroomsnelheden welke op de locaties zoals weergegeven in Figuur 7-12 en Tabel 14 zijn berekend met WAQUA zijn weergegeven in Tabel 17. Deze stroomsnelheden zijn vergeleken met de kritische stroomsnelheden in Tabel 15 en waar de stroomsnelheid hoger is dan de kritische stroomsnelheid is dit aangegeven door de waarde rood te kleuren.

Tabel 17: Stroomsnelheden per locatie en debiet zoals berekend met WAQUA

	Berekende stroomsnelheden (m/s)														
	600 m^3/s			6000 m^3/s			8000 m^3/s			10000 m^3/s			16000 m^3/s		
	L	M	R	L	M	R	L	M	R	L	M	R	L	M	R
A	0,014	0,011	0,010	0,070	0,070	0,070	0,270	0,230	0,220	0,440	0,430	0,440	0,740	0,740	0,770
B	0,013	0,013	0,002	0,060	0,060	0,040	0,190	0,200	0,170	0,460	0,480	0,430	0,810	0,810	0,810
C	0,007	0,009	0,005	0,040	0,040	0,040	0,150	0,150	0,130	0,400	0,400	0,340	0,720	0,700	0,630
D	0,002	0,002	0,003	0,020	0,010	0,010	0,070	0,050	0,040	0,280	0,280	0,270	0,580	0,560	0,530
E	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,010	0,190	0,220	0,210	0,460	0,460	0,450
F	0,003	0,003	0,002	0,040	0,040	0,040	0,170	0,180	0,150	0,290	0,330	0,320	0,600	0,640	0,640
G	0,001	0,000	0,000	0,160	0,120	0,040	0,480	0,360	0,180	0,630	0,600	0,490	0,830	0,800	0,750
H		0,000			0,000			0,000			0,190			0,640	

Hieruit blijkt dat:

- er bij de locaties A, B en C erosie optreedt bij een debiet dat hoger is dan ergens tussen de 8000 en 10000 m^3/s.
- er bij de locaties D, E en F erosie optreedt bij een debiet dat hoger is dan ergens tussen de 10000 en 16000 m^3/s.
- er bij locatie G erosie optreedt bij een debiet dat hoger is dan ergens tussen de 6000 en 8000 m^3/s.

Het niet waarschijnlijk dat er erosie op zal treden bij locatie H.

Verklaring

De reden dat er bij locaties A, B en C erosie optreed bij een lager debiet dan bij D, E en F is de afstand tot de monding van de getijdengeul.
De reden dat er bij locatie G eerder erosie optreed dan bij de andere locaties is waarschijnlijk te wijten aan de aanwezigheid van de dam waar het water overheen gestuwd wordt.

Aandachtspunten en onzekerheden

Een uitspraak doen over de mate van ontgronding moet ook in het licht van het sedimentatievermogen van de rivier worden gedaan. De formules voor het bepalen van de diepte van de erosiekuilen geven een lokale benadering en zijn voor zeer specifieke situaties bedoeld. Deze formules kunnen hooguit een indicatie geven met een grote bandbreedte. Er wordt geadviseerd de bodem te beschermen en bij een nieuwe berekeningsfase het effect van de begroeiing in de geul mee te nemen.
De hellingen zijn nu aangenomen als 1:5, 1:6 of 1:100. Deze hellingen komen niet overeen met de waarden in de werkelijke situatie maar geven wel een idee van de invloed die ze hebben op de kritieke stroomsnelheid.

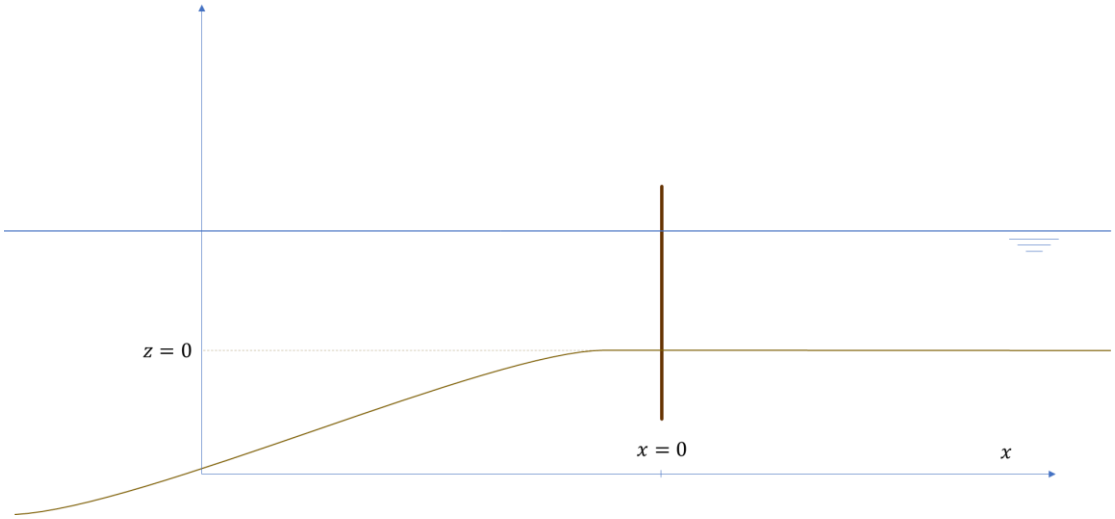
Bijlage 7

Krachten op constructie geulmonding

De constructie is onderhevig aan waterbewegingen en de krachten die hierbij optreden. In deze bijlage worden de drie optredende situaties beschouwd en worden de krachten die op de constructie werken bepaald.

Schematisering van bodem en constructie:

De bodem ter plekke van de monding van de geul is gesitueerd op NAP -1,50 m. Er is aangenomen dat de bodem vlak is ter plaatse van de constructie. De constructie zelf is aangenomen als een element zonder dikte en met oneindige stijfheid. De bovenkant van de constructie is aangenomen op NAP +2,0 m. Voor de optredende waterbewegingen wordt verwezen naar Bijlage 3.



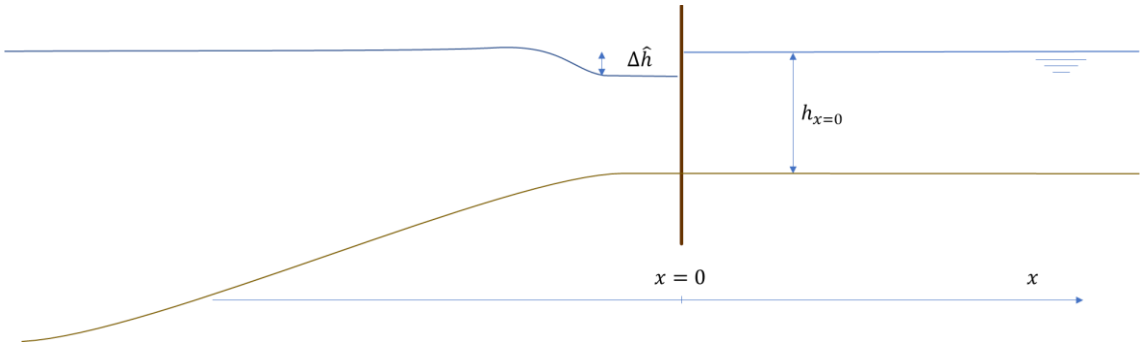
Figuur 7-13: Schematisering van de bodem en constructie t.b.v. latere berekeningen

Situatie 1: Waterstandsverlaging door een passerend schip

Wanneer het schip passeert volgt na een (lage) boeggolf een waterstandsverlaging (Figuur 7-14) waarbij het waterniveau aan de rivierzijde daalt en het waterniveau aan de geulzijde nagenoeg gelijk blijft.



Figuur 7-14: Waterstandsverlaging (groen) en boeg- en hekgolf (rood)

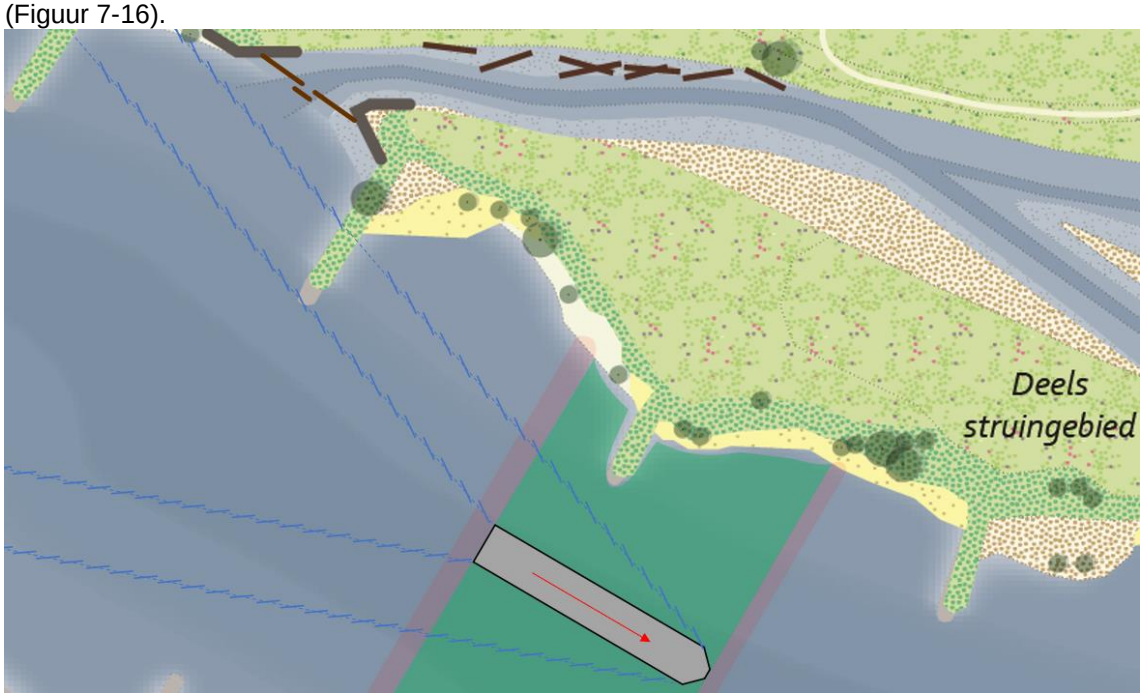


Figuur 7-15: Schematisering van waterstandsverlaging nabij constructie

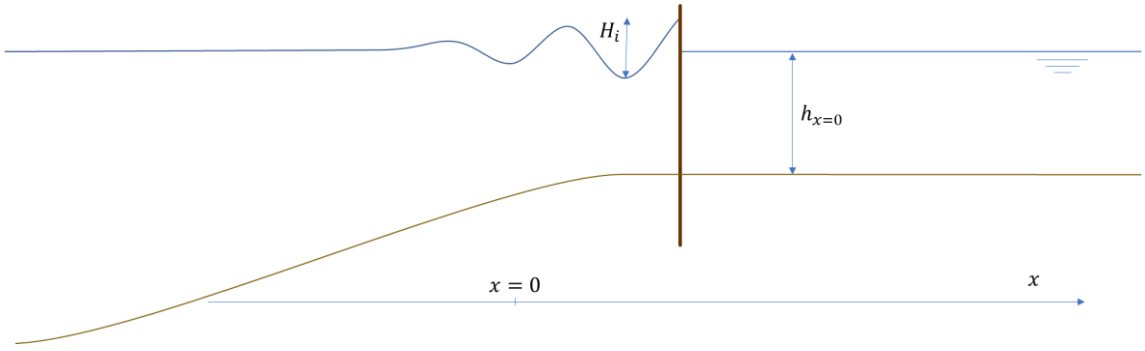
Tabel 18: Relevante randvoorwaarden in situatie 1

	NAP -0,46 m	**NAP +1,38 m**
Extreme waterspiegeldaling $\Delta\hat{h}$	0.43 m	0,51 m
Waterdiepte ter plaatse van constructie $h_{x=0}$	1,04 m	2,88 m

Situatie 2: Golfbelasting door een passerend schip
Nadat het schip gepasseerd is, wordt de constructie belast door secundaire scheepsgolven (Figuur 7-16).



Figuur 7-16: Secundaire scheepsgolven



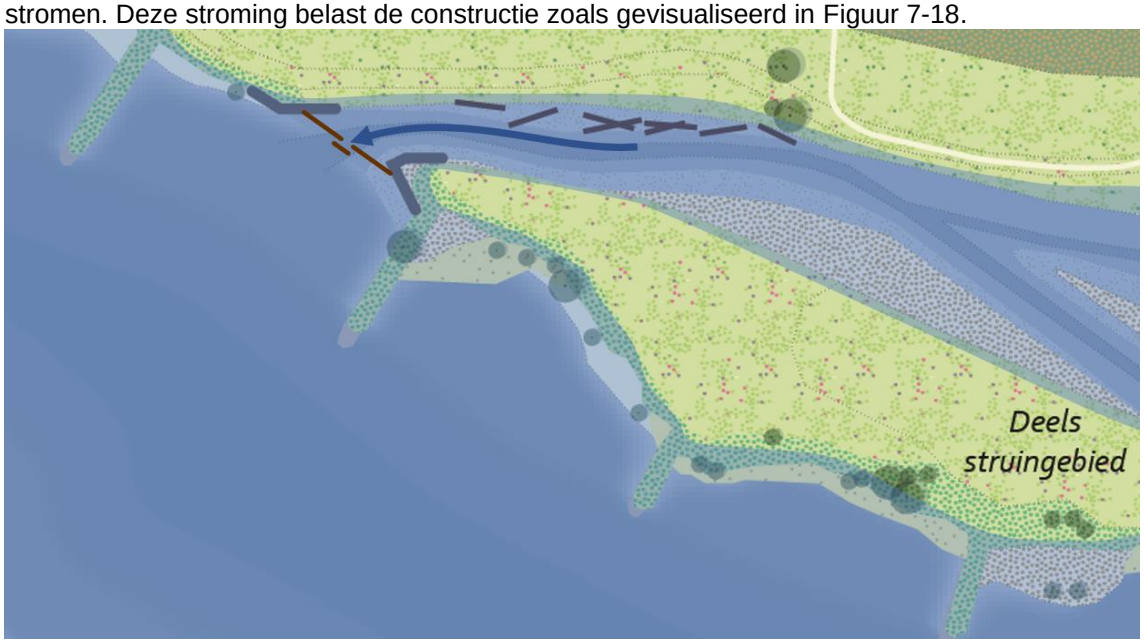
Figuur 7-17: Schematisatie van secundaire scheepsgolven tegen de constructie

Tabel 19: Relevante randvoorwaarden in situatie 2

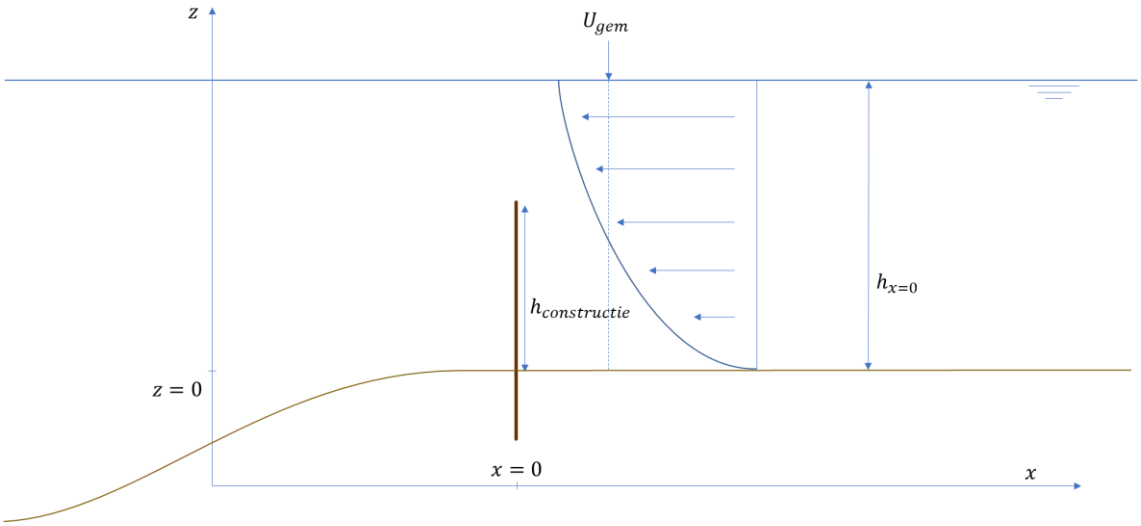
	NAP -0,46 m	**NAP +1,38 m**
Hoogte secundaire scheepsgolf H_i	0.59 m	0,59 m
Waterdiepte ter plaatse van constructie $h_{x=0}$	1,04 m	2,88 m

Situatie 3: Stroming door de geul bij hoog water

Bij hoog water stroomt water bovenstrooms de uiterwaard in waardoor de KRW-geul mee gaat stromen. Deze stroming belast de constructie zoals gevisualiseerd in Figuur 7-18.



Figuur 7-18: Stroming door de geul richting de constructie tijdens hoog water



Figuur 7-19: Schematisering van de stroomsnelheden nabij de constructie tijdens hoog water

Tabel 20: Relevante randvoorwaarden situatie 3

	$Q = 8000$	$Q = 10000$	$Q = 16000$
Hoogte van de constructie $h_{constructie}$	3,9 m	3,9 m	3,9 m
Waterdiepte ter plaatse van constructie $h_{x=0}$	4,44 m	5,26 m	6,83 m
Dieptegemiddelde stroomsnelheid U_{gem}	0,28 m/s	0,47 m/s	0,81 m/s

Optredende krachten:

Met de bovenstaande randvoorwaarden kan per situatie de kracht op de constructie bepaald worden.

Situatie 1: Waterstandsdaling door een passerend schip

De kracht op de constructie gedurende een waterstandsdaling bestaat uit de hydrostatische druk aan beide zijden waarbij aan de rivierzijde een lagere waterstand optreedt dan aan de geulzijde (zie Figuur 7-20).

De resulterende kracht op de constructie is de som van de horizontale krachten:

$F_{res} = F_L + F_R$ = resulterende kracht [N/m]

Met:

$F_L = \frac{1}{2} * \rho_w * g * \left(h_{x=0} - \Delta\hat{h}\right)^2$ = kracht op de constructie aan de rivierzijde [N/m]

$F_R = -\frac{1}{2} * \rho_w * g * {h_{x=0}}^2$ = kracht op de constructie aan de geulzijde [N/m]

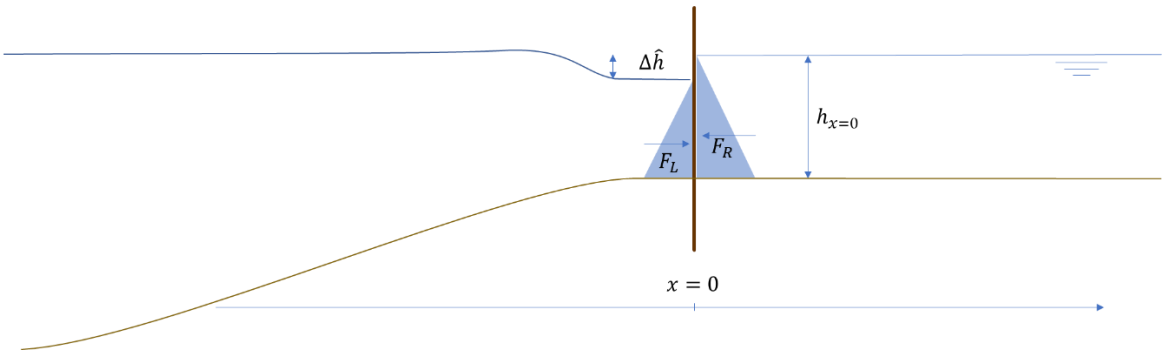
Geeft:

$F_{res} = \frac{1}{2} * \rho_w * g * \left(\Delta\hat{h}^2 - 2 * h_{x=0} * \Delta\hat{h}\right)$

Met de parameters uit Tabel 21 volgt nu een resulterende kracht van:

$F_{res} = -3{,}5$ kN/m bij een waterstand van NAP -0,46 m.

$F_{res} = -13{,}1$ kN/m bij een waterstand van NAP +1,38 m.



Figuur 7-20: Optredende krachten in geval van een waterstandsdaling aan de rivierzijde

Tabel 21: Parameters voor de berekening van de resulterende kracht in situatie 1

	NAP -0,46 m	**NAP +1,38 m**
Extreme waterspiegeldaling $\Delta\hat{h}$	0.43 m	0,51 m
Waterdiepte ter plaatse van constructie $h_{x=0}$	1,04 m	2,88 m
Soortelijk gewicht water ρ_w	1000 kg/m^3	1000 kg/m^3
Gravitatieconstante g	9,81 m/s^2	9,81 m/s^2

Situatie 2: Golfbelasting door een passerend schip

De belangrijkste golfbelasting door een passerend schip wordt veroorzaakt door de secundaire scheepsgolven H_i. De resulterende kracht op de constructie ten gevolge van de secundaire golven wordt (volgens lineaire golftheorie) gegeven door:

$$F_{golf} = \rho_w * g * H_i * \left(\frac{\sinh(h_{x=0}*k)-\tanh(h_{x=0}*k)*(\cosh(h_{x=0}*k)-1)}{k} + \frac{H_i}{2}\right)$$

Waarbij:

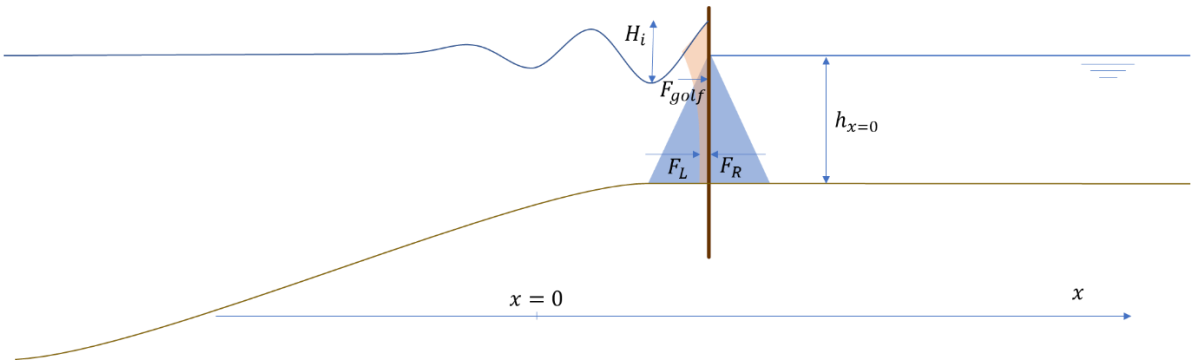
$k = 2 * \pi / L_i$ = golfgetal [m]

$L_i = 4{,}2 * V_s^2 / g$ = golflengte [m]

Met de parameters uit Tabel 22 volgt nu een resulterende kracht van:

F_{golf} = 7,00 kN/m bij een waterstand van NAP -0,46 m.

F_{golf} = 10,81 kN/m bij een waterstand van NAP +1,38 m.



Figuur 7-21: Optredende krachten op de constructie ten gevolge van de secundaire scheepsgolven

Tabel 22: Parameters voor de berekening van de resulterende kracht in situatie 2

	NAP -0,46 m	**NAP +1,38 m**
Hoogte secundaire scheepsgolf H_i	0.59 m	0,59 m
Waterdiepte ter plaatse van constructie $h_{x=0}$	1,04 m	2,88 m
Golfgetal k	0,65	0,59
Golflengte L_i	9,66 m	10,70 m
Soortelijk gewicht water ρ_w	1000 kg/m^3	1000 kg/m^3
Gravitatieconstante g	9,81 m/s^2	9,81 m/s^2

Situatie 3: Stroming door de geul bij hoog water

De krachten op de constructie bestaan uit de stroming die de constructie raakt ($F = \frac{1}{2} * m * v^2$). De dieptegemiddelde stroomsnelheid U_{gem} is bekend bij verschillende afvoerdebieten. Met de formule

$U_{max} = \frac{8}{7} * U_{gem}$ = maximale stroomsnelheid [m/s]

en de algemene formule

$U(z) = U_{max} * \left(\frac{z}{h}\right)^{\frac{1}{7}}$ = stroomsnelheid als functie van diepte [m/s]

kan het snelheidsprofiel ter plaatse van de constructie geformuleerd worden als

$U(z) = \frac{8}{7} * U_{gem} * \left(\frac{z}{h_{x=0}}\right)^{\frac{1}{7}}$ = stroomsnelheid als functie van diepte [m/s]

De kracht die deze stroming uitoefent op de constructie is:

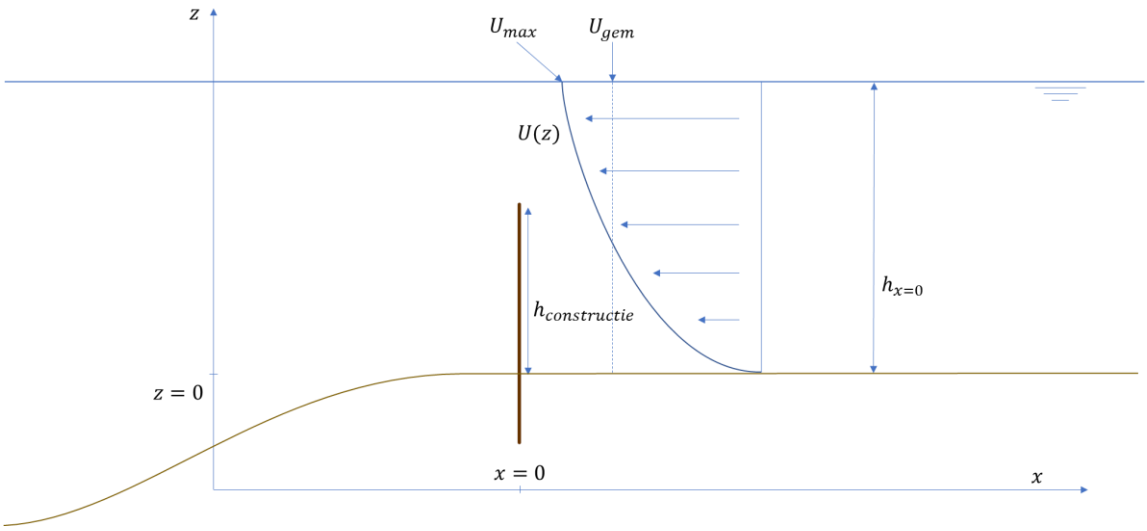
$$F = \int_{z=0}^{z=h_{constructie}} \frac{1}{2} * \rho_w * \left(\frac{8}{7} * U_{gem} * \left(\frac{z}{h_{x=0}}\right)^{\frac{1}{7}}\right)^2 dz = \frac{32}{63} * \rho_w * U_{gem}^2 * h_{constructie}^{\frac{9}{7}} * \left(\frac{1}{h_{x=0}}\right)^{\frac{2}{7}}$$

Met de parameters uit Tabel 20 en Tabel 23 volgt nu een resulterende kracht van:

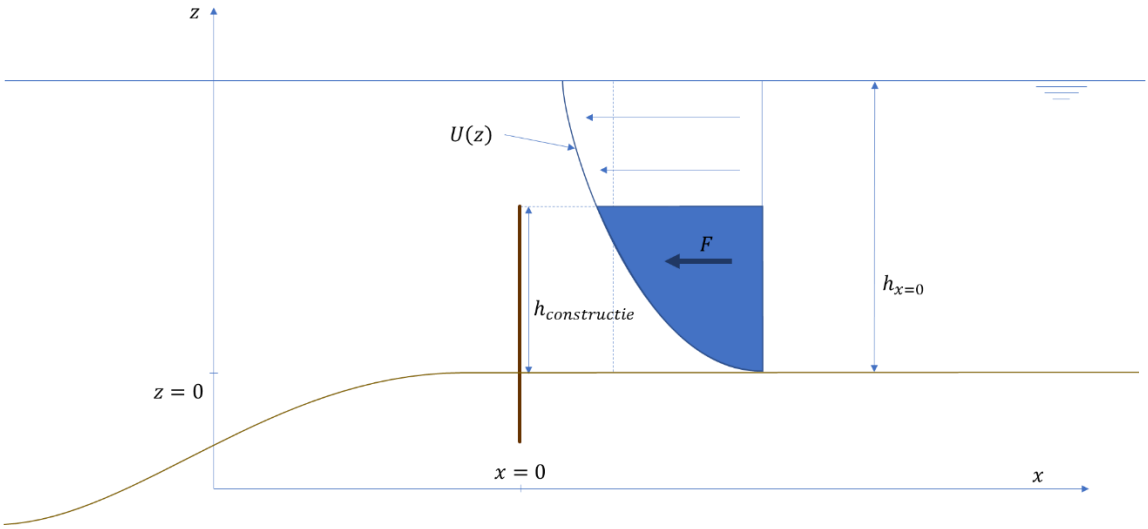
$F = -0{,}13$ kN/m bij een afvoer van 8000 m³/s.

$F = -0{,}35$ kN/m bij een afvoer van 10000 m³/s.

$F = -0{,}96$ kN/m bij een afvoer van 16000 m³/s.



Figuur 7-22: Duiding van de waarden van het stroomprofiel



Figuur 7-23: Deel van het stroomprofiel dat een kracht uitoefent op de constructie

Tabel 23: Parameters voor de resulterende kracht op de constructie in situatie 3

	$Q = 8000$	$Q = 10000$	$Q = 16000$
Hoogte van de constructie $h_{constructie}$	3,9 m	3,9 m	3,9 m
Waterdiepte ter plaatse van constructie $h_{x=0}$	4,44 m	5,26 m	6,83 m
Dieptegemiddelde stroomsnelheid U_{gem}	0,28 m/s	0,47 m/s	0,81 m/s

Bijlage 8
Stabiliteit steenbestorting

Stroming:

Hiervoor wordt de formule van Pilarczyk conform Rock Manual [4] toegepast:

$$D_{n50} = \frac{\phi_{sc}}{\Delta} * \frac{0{,}035}{\Psi_{cr}} * k_h * k_{sl}^{-1} * k_t^2 * \frac{U^2}{2 * g}$$

Hieronder worden de parameters voor gebruik van de formule van Pilarzyk weergeven voor

1) De constructie in de monding van de getijdegeul (Tabel 24);
2) En bij de scheiding tussen de geul en de zwemplas (Tabel 25).

Tabel 24: Parameters voor de berekening van de benodigde nominale steendiameter – constructie monding getijdegeul

Parameter	Waarde	Eenheid	Toelichting	Onderbouwing
U	2,03	m/s	diepte gem stroomsnelheid	
h	1,04	m	diepte	
g	9,81	m/s^2	gravitatie	
k_t	1,41	-	turbulentiefactor	zie tabel 5,67 Rock Manual,
Ψ	0	°	stroming over talud	geen talud
β	0	°	taludhelling	horizontale bodem
Φ	40	°	hoek van inwendige wrijving	zie tabel 5,67 Rock Manual
k_{sl}	1,00	-	hellingsfactor	
k_h	1	-	snelheidsprofiel factor	zie tabel 5,53 Rock Manual
φ_{sc}	1	-	stabiliteit correctiefactor	zie tabel 5,53 Rock Manual
ρ_{steen}	2650	kg/m^3	dichtheid steen	
ρ_{water}	1000	kg/m^3	dichtheid water	
Δ	1,65	-	relatieve dichtheid	zie tabel 5,53 Rock Manual
Ψ_{cr}	0,035	-	kritische mobiliteitsfactor	zie tabel 5,53 Rock Manual
D_{n50}	0,255	m	steendiameter	

Een D_{n50} van 0,255 m is iets groter dan de D_{n50} van een 10-60 kg gradering (D_{n50} = 0,241 m) en veel kleiner dan de D_{n50} van een 40-200 kg gradering (D_{n50} = 0,363 m).

Tabel 25: Parameters voor de berekening van de benodigde nominale steendiameter – scheiding getijdegeul en zwemplas

Parameter	Waarde	Eenheid	Toelichting	Onderbouwing
U	1,40	m/s	diepte gem stroomsnelheid	
h	0,10	m	diepte	
g	9,81	m/s^2	gravitatie	
k_t	1,41	-	turbulentiefactor	zie tabel 5,67 Rock Manual,
Ψ	0	°	stroming over talud	Haaks op talud
β	18,42	°	taludhelling	Talud van 1:3
Φ	40	°	hoek van inwendige wrijving	zie tabel 5,67 Rock Manual
k_{sl}	1,00	-	hellingsfactor	
k_h	1	-	snelheidsprofiel factor	zie tabel 5,53 Rock Manual
φ_{sc}	1	-	stabiliteit correctiefactor	zie tabel 5,53 Rock Manual
ρ_{steen}	2650	kg/m^3	dichtheid steen	
ρ_{water}	1000	kg/m^3	dichtheid water	
Δ	1,65	-	relatieve dichtheid	zie tabel 5,53 Rock Manual
Ψ_{cr}	0,035	-	kritische mobiliteitsfactor	zie tabel 5,53 Rock Manual
D_{n50}	0,160	m	steendiameter	

Een D_{n50} van 0,160 m is iets groter dan de D_{n50} van een 90/250 mm gradering (D_{n50} = 0,143 m) en kleiner dan de D_{n50} van een 5-40 kg gradering (D_{n50} = 0,199 m).

Golven (conform CUR 201):

De CUR 201 [10] schrijft voor hoe de dimensies van de elementen van de oeverbescherming bepaald kunnen worden zodat deze de golfaanval kunnen weerstaan. De resultaten hiervan zijn terug te vinden in Tabel 27.

Voor breuksteenconstructies geldt de volgende formule:

$$D_n \geq \frac{H_i * \sqrt{\xi}}{\Delta_m * \psi_u * \phi * \cos(\alpha)}$$

Waarin:

D_n	= karakteristieke afmeting van het verdedigingselement	[m]
H_i	= hoogte secundaire golf	[m]
ξ	= brekerparameter	[-]
Δ_m	= relatieve dichtheid	[-]
ψ_u	= upgrading factor	[-]
ϕ	= stabiliteitsparameter	[-]
α	= taludhoek	

Voor de haalgolf is voor de dimensionering van de toplaag van een breuksteenverdediging de volgende relatie gegeven:

$$D_{50} = \frac{Z_{max}}{\psi_{u,w} * 1{,}5 * \cot^{0{,}33}(\alpha) * \Delta_{\mathrm{m}}}$$

Waarin:

D_{50}	= karakteristieke steendiameter	[m]
Z_{max}	= spiegeldaling boven het talud vlak voor de haalgolf	[m]
$\psi_{u,w}$	= upgrading factor	[-]
α	= taludhelling	[°]
Δ	= relatieve dichtheid van de breuksteen	[-]

Tabel 26: Waarden van de benodigde parameters

Parameter		**Waarde**		
D_n	[m]	$D_n = 0{,}85 * D_{50}$	Voor breuksteen	
H_i	[m]	$H_i = 0{,}59$		[m]
ξ	[-]	$\xi = 1{,}25 * \tan(\alpha) * \frac{T}{H_i^{0{,}5}}$		
		$\alpha = 11{,}6$	= taludhoek 1:5	[°]
		$T = 2{,}6$	= golfperiode	[s]
		$\xi = 0{,}87$		[-]
Δ_m	[-]	$\Delta_m = \frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w}$		
		Met:		
		ρ_s	= dichtheid materiaal	[kg/m^3]
		$\rho_w = 1000$	= dichtheid water	[kg/m^3]
		$\Delta_m = 1{,}65$	Voor beton	
ψ_u	[-]	$\psi_u = 1{,}0$	voor breuksteen	
ϕ	[-]	$\phi = 2{,}25$	als veilige waarde	
Z_{max}		$Z_{max} = 0{,}77$		[m]

$\psi_{u,w}$	$\psi_{u,w} = 1{,}0$	voor twee lagen breuksteen

Tabel 27: Resultaten dimensies elementen oeverbescherming

Type	Benodigde dimensies	Keuze	Opmerking
Breuksteen	$D_{50} = 0{,}267\ m$	10-60 kg	Voor secundaire golven
Breuksteen	$D_{50} = 0{,}185\ m$	5-40 kg	Voor de haalgolf

Bijlage A5

Nota van Uitgangspunten Uiterwaard Salmsteke

Nota van Uitgangspunten
Uiterwaard Salmsteke

Salmsteke Ontkiemt!

dd. 12 juli 2018

versie 2.0

Rijkswaterstaat – Recreatieschap Stichtse Groenlanden - Provincie Utrecht

Inhoud

1. Inleiding 3

2. Waterveiligheid 4
RWS 4
HDSR 4

3. Uiterwaard: Recreatie 6
Stichtse Groenlanden 6
Provincie Utrecht 7
SGL (dit deel valt buiten de scope voor Inrichting uiterwaard) 8

4. Uiterwaard: Infrastructuur 9
Stichtse Groenlanden 9
Provincie Utrecht 9
Gemeente Lopik (dit deel valt buiten de scope voor Inrichting uiterwaard) 9

5. Uiterwaard: Natuur 10
Rijkswaterstaat - Kader Richtlijn Water 10
Provincie Utrecht - Natuur Netwerk Nederland 10
Staatsbosbeheer - Natuur Netwerk Nederland 10

6. Algemeen 11
Duurzaamheid 11
Cultuurhistorie, Landschap en Erfgoed (Provincie Utrecht) 11
Archeologie (Provincie Utrecht) 11
Omgeving 11
Financiën (vanuit SOK) 11
Overig 12

7. Beoordelingskader 13

Bijlage 1. Schetsontwerp 14
Bijlage 2. Objectenboom 15
Bijlage 3. Beleidsdoelen natuur in de uiterwaarden van Provincie Utrecht 16
Bijlage 4. Kader richtlijn water toets 29

1. Inleiding

Sinds 2015 werken het Recreatieschap Stichtse Groenlanden (SGL), Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR), Rijkswaterstaat (RWS), de provincie Utrecht (PU), gemeente Lopik en Staatsbosbeheer (SBB) samen aan de ontwikkeling van de uiterwaard Salmsteke. Sinds januari 2018 is een Integraal Projectteam samengesteld met medewerkers van PU, RWS en SGL, die werken aan het inrichtingsplan uiterwaard Salmsteke. Naast het Team Uiterwaard Salmsteke werkt Team Dijk (bestaande uit medewerkers van HDSR) aan de dijkveilheidsopgave. Beide teams werken naar een voorkeursalternatief. In dit proces stemmen de teams zoveel mogelijk af, zodat voor beide ambities er een geschikt Voorkeursalternatief wordt gerealiseerd. Deze Nota van Uitgangspunten richt zich alleen op de uiterwaard.

Het plangebied Salmsteke ligt op de noordoever van de Lek en zuidwestelijk van Jaarsveld. De door de partijen voorgenomen herinrichting betreffen ingrepen aan de uiterwaard Salmsteke bij Lopik aan de noordzijde van de Lek ter hoogte van rivierkilometer 962. De grens aan de westzijde is de voormalige uitlaat van het poldergemaal. De grens aan de oostzijde wordt voor de uiterwaard gevormd door de eigendomsgrens van het Recreatieschap.

De partijen hebben op hoofdlijnen de realisatie van een nieuw gebiedsconcept voor Salmsteke geformuleerd, op basis van de gedeelde belangen; waterveiligheid, natuur en recreatie.

In deze nota van uitgangspunten is aan de hand van de hoofdthema's beschreven wat de uitgangspunten zijn van de betrokken partners voor de inrichting van de uiterwaard. Het ambitieniveau van de uitgangspunten verschilt. De hoofdthema's zijn mede gebaseerd op de opgestelde objectenboom (bijlage 2). De uitgangspunten op hoofdlijnen zijn reeds verwerkt in het schetsontwerp dat voor het plan uiterwaard is gemaakt (bijlage 1). In het proces om te komen tot een Voorkeursalternatief, kan het zijn dat naar aanleiding van een toets op vergunbaarheid, maakbaarheid, financierbaarheid en draagvlak de onderstaande uitgangspunten (enigszins) worden aangepast. Daar waar is sprake is van afwijking van de uitgangspunten worden deze aan de partners voorgelegd.

In afstemming met team Dijk wordt een beoordelingskader opgesteld waarin afwegingen worden opgenomen, indien keuzes moeten worden gemaakt tussen ontwerpvarianten van Dijk of Uiterwaard. Dit beoordelingskader wordt nog gemaakt en is niet gereed bij de oplevering van deze Nota.

Deze nota van uitgangspunten is mede gebaseerd op een Samenwerkingsovereenkomst (SOK) van november 2017 en het Plan van Aanpak Verkenningsfase Integrale gebiedsontwikkeling uiterwaard Salmsteke van april 2018.

2. Waterveiligheid

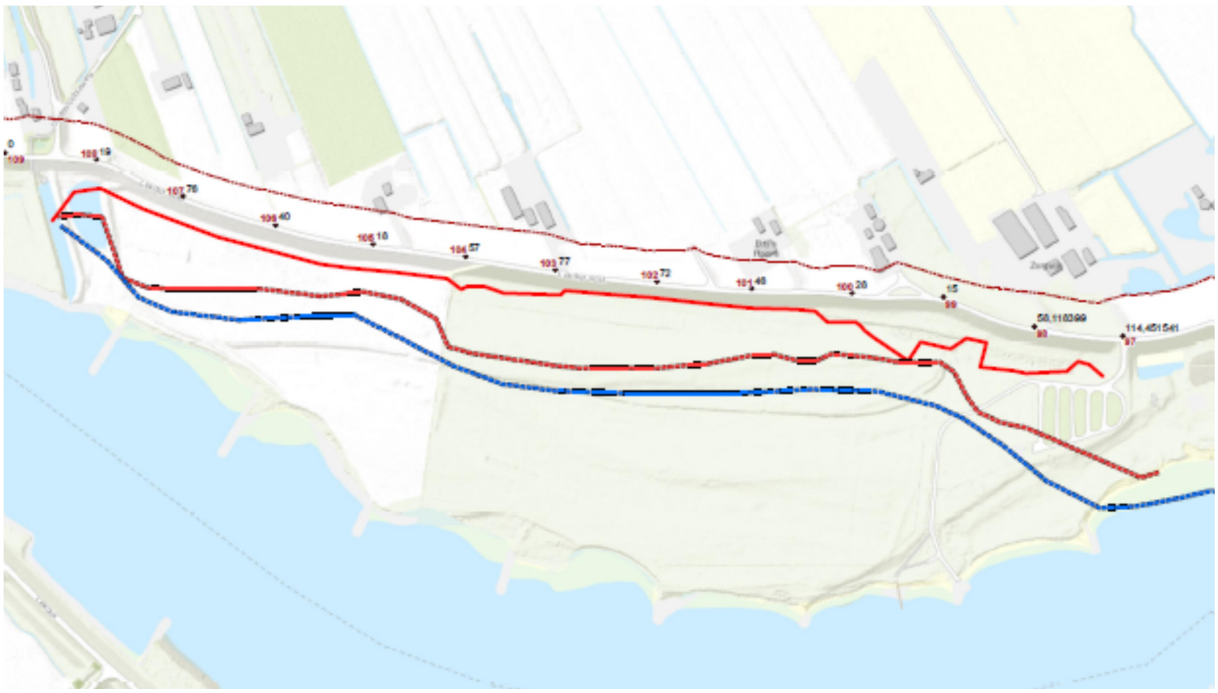
RWS

- Naleven van het rivierkundig beoordelingskader versie 4.0 ten aanzien van het beperken van dwarsstromen, opstuwing en aanzanding. Het Rivierkundig Beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren beschrijft hoe Rijkswaterstaat bij de vergunningverlening rivierkundige effecten van voorgenomen ingrepen in de rivier bepaalt en beoordeelt. In Salmsteke is dit o.a. van toepassing voor:
    - Realiseren van ambities, die opstuwing kunnen veroorzaken, bijvoorbeeld: niet-riviergebonden activiteiten zoals horeca. Hiervoor kan compensatie in het rivierbed noodzakelijk zijn.
    - Veiligheidseisen van dijk gaan voor uitgangspunten uiterwaard, waarbij buitendijkse veiligheidseisen beperkend kunnen zijn voor de inrichting van de uiterwaard en een rivierkundige compensatie eis kan opleveren in de uiterwaard (van stuwing).
    - Indien recreatiedoelen of dijkversterking voor rivierkundige opstuwing zorgen is compensatieruimte nodig die mogelijk te vinden is in de KRW geul. De rivierkundige berekening maakt dit inzichtelijk. Zodra de opstuwing door dijk of recreatie wordt veroorzaakt moeten afspraken worden gemaakt met RWS en de veroorzaker over het beheer en onderhoud van de compenserende KRW geul.
- Voldoen aan de Beleidslijn grote rivieren. De beleidslijn heeft als doel de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed van de grote rivieren te behouden.
- Integrale veiligheid van de recreant i.r.t. de rivier borgen door o.a. de recreanten te waarschuwen voor het gevaar van zwemmen in de rivier en de zwemplas en omgeving zodanig inrichten dat recreant zich niet tussen zwemplas en rivier begeeft.

HDSR

Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden stelt een *Nota van Uitgangspunten* op voor hun *Dijkversterkingsopgave*. Vanwege de raakvlakken bij de inrichting van de uiterwaard en de dijk, geeft HDSR de volgende uitgangspunten mee voor Salmsteke Uiterwaard:

- De primaire waterkering, ter plekke van het plangebied, wordt door HDSR ingericht, opdat het gaat voldoen aan de nieuwe veiligheidsnormering van het wettelijk beoordelingsinstrumentarium dat januari 2017 is ingegaan. Dit is ook bepalend voor de inrichting uiterwaard.
- Opstellen van een integraal Voorkeursalternatief dat wordt gevoed uit een Voorkeursalternatief Dijk en een Voorkeursalternatief Uiterwaard.
- Het ontwerp van de uiterwaard moet aansluiten bij het ontwerp van de Dijk om te voldoen aan de veiligheidseisen. Effecten van de herinrichting van de uiterwaard moeten worden meegenomen in het ontwerp van de dijk. Eventuele conflicten of grote negatieve effecten op de veiligheid van de dijk dienen vroegtijdig gesignaleerd, geanalyseerd en afgestemd te worden. Specifiek betreft het de intredezone van het faalmechanisme piping, waarbij moet worden voorkomen dat hier grote graafwerkzaamheden gaan plaatsvinden.
- Voor het graven van de KRW geul en de zwemplas moet de vigerende invloedslijn van dijk worden gevolgd, als minimale afstand vanaf de dijk voor graafwerkzaamheden. Vanaf deze invloedslijn zijn de inrichtingswerkzaamheden in te passen (in onderstaande afbeelding is de meest recent bekende invloedslijn weergegeven.

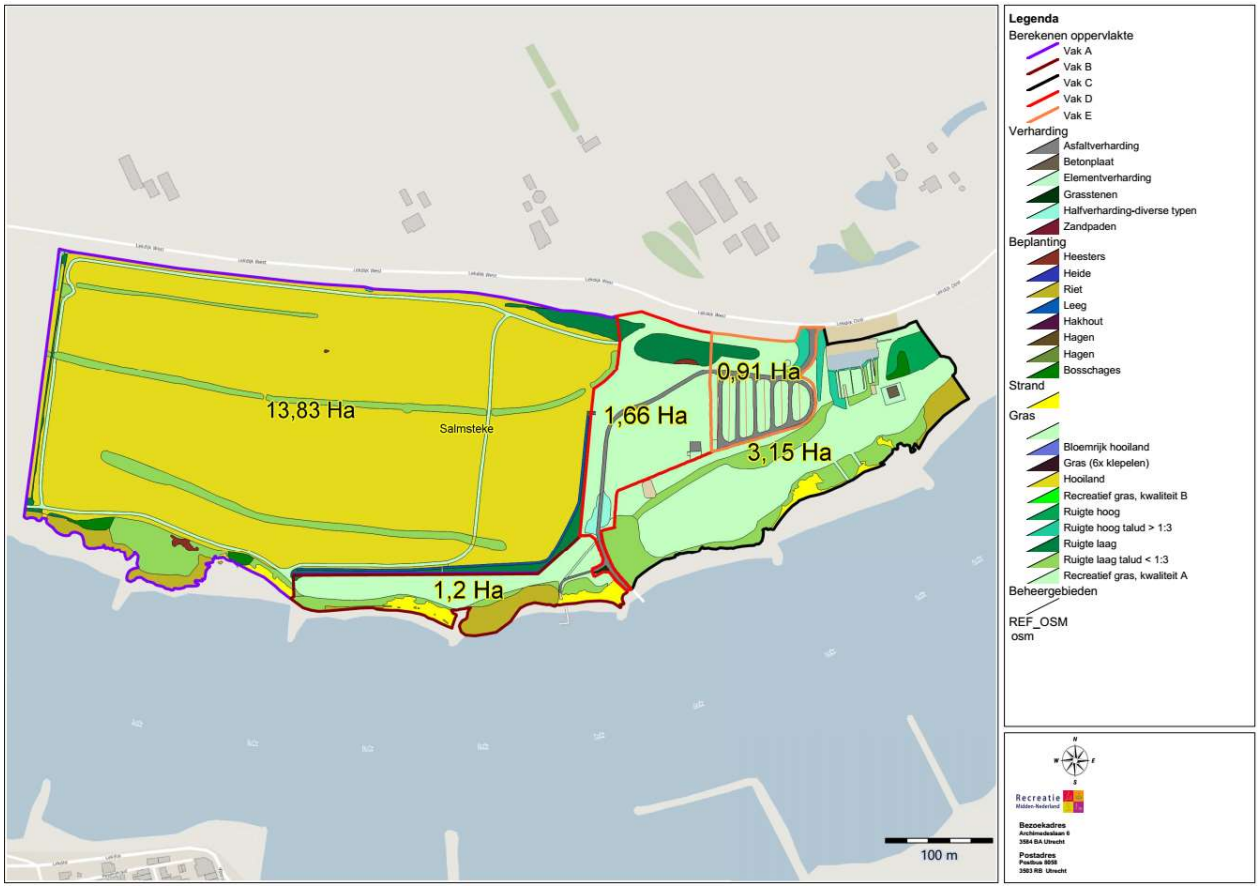

0
109
108.19
107.78
106.40
106.18
104.87
103.77
102.72
101.40
100.20
15
99
50.110399
80
114.451541
97

3. Uiterwaard: Recreatie

Stichtse Groenlanden

Ontwikkelen van een recreatieterrein voor: evenementen, sport en spel, zwemmen, Toeristisch Opstap Punt (TOP) informatie panelen, routestructuren, parkeren en ligweide. Richtinggevende getallen worden hierna genoemd.

Het kaartje hieronder betreft de huidige situatie in 2018.

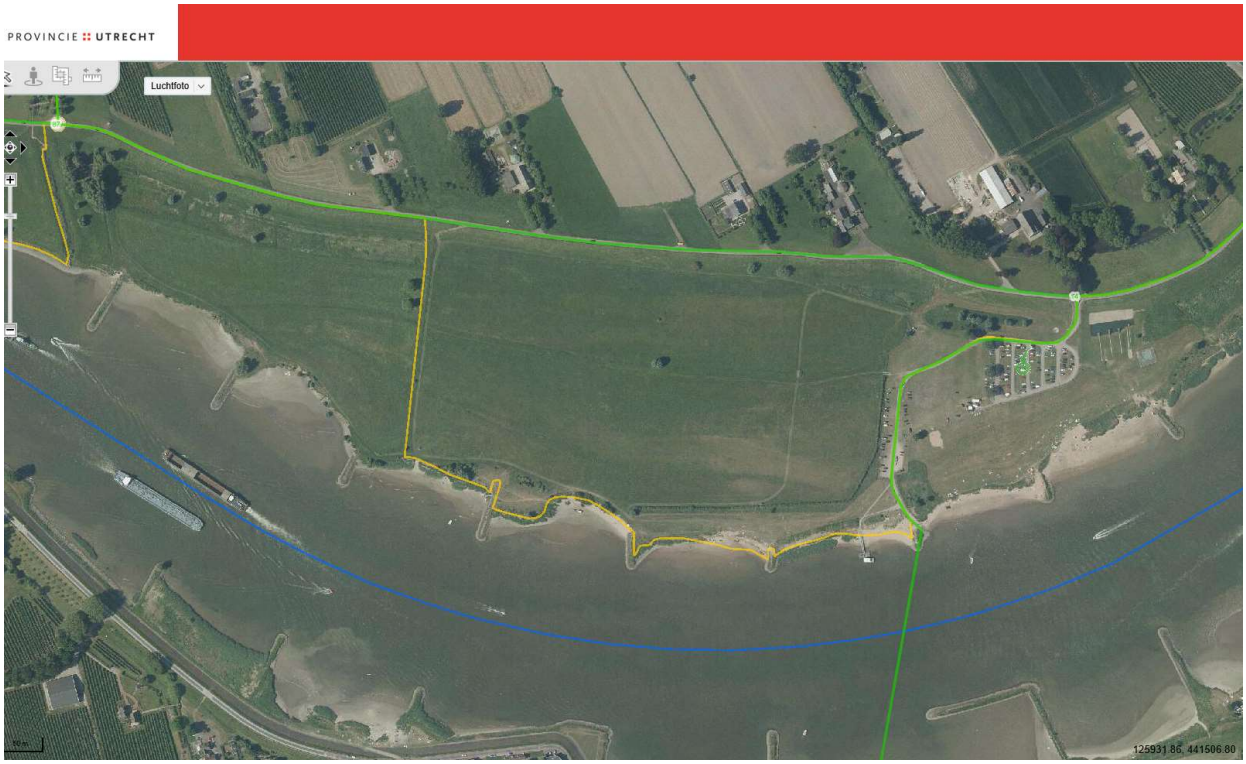


- Het recreatieterrein heeft in de huidige situatie een oppervlakte van 6,9 ha. Het totale oppervlakte van de gedeeltes die in de huidige situatie gebruikt worden als lig/speelweide, dient in de toekomstige situatie gelijk te zijn.
- Een zwemplas maken met veilig zwemwater en een zandstrand.
- Zwemwater indicatie:
  Oppervlakte: 1,2 hectare
  Lengte: 225 meter
  Breedte 30 meter
  Diepte maximaal 1,8 meter; bij een zwemwatertalud van 1:10 in relatie tot de breedte van de geul.
- Zandstrand indicatie:
  Breedte: 7-10 meter
  Lengte 250 meter lang aan noordzijde van het water talud 1:10.
- Het doel is om de toekomstige zwemplas in de KRW geul te ontwikkelen, de zwemplas is dus onderdeel van het KRW-doelbereik. Een deel van de zwemplas wordt ingericht met een zandstrand en het andere deel als natuuroever. Voor de natuuroever wordt circa 1,80 ha gerekend tussen zwemplas en rivier. Conform schetsontwerp is de zwemplas fysiek gescheiden van de overige KRW geul. Indien het nodig is voor de realisatie van de zwemplas of KRW geul wordt de fysieke scheiding behouden.

- Binnen het totaal oppervlakte voor lig-/speelweide (nader te bepalen aan de hand van huidige situatie in het veld): Een multifunctionele weide (voor evenementen en ligweide) realiseren van circa 1,4 ha (en zo mogelijk groter).
  Op het kaartje van de huidige situatie is geen onderscheid gemaakt tussen ligweide en het deel dat voor evenementen wordt gebruikt (ca. 1,4 ha van het totaal aan lig/speelweides moet minimaal geschikt zijn voor evenementen).
  In de toekomst moet de terreinoppervlakte die in de huidige situatie als lig/speelweide wordt gebruikt, ongeveer gelijk zijn, want op drukke dagen, ca. 10x per jaar, is de huidige oppervlakte namelijk al krap.
  Op het kaartje staan ook delen die nu niet daadwerkelijk bruikbaar zijn als ligweide vanwege bijv. bosschages/ruigte.
- Speelvoorzieningen zijn gewenst rond ligweide, zonder belemmering voor evenementen.
- Horeca oppervlakte (footprint): gedacht wordt aan ca. 750m2 (maximaal 1500 m2).
  SGL zet een marktconsultancy uit voor de horeca, waarin afstemming zal plaatsvinden met het ontwerp voor wat betreft de oppervlakte, haalbaarheid en vergunbaarheid. Want de definitieve oppervlakte van de horeca heeft invloed op het aantal te realiseren parkeerplaatsen en impact op de omgeving (o.a. verkeersdrukte op de wegen). Afstemming is essentieel.
- Horeca paviljoen: gewenst is om het jaar rond een horeca of recreatieondernemer (bijvoorbeeld outdoor activiteiten) te trekken, die het op een duurzame wijze kan exploiteren.
- Nutsvoorzieningen (water, elektriciteit, internet) voor horeca paviljoen aanleggen.
- Openbaar toegankelijke toiletten realiseren, zo mogelijk combineren met horeca.
- Belangrijk om voldoende ‘droge voeten recreatie’ over te houden.
- Peuterbad voldoet niet aan huidige eisen en mag verdwijnen.
- Faciliteren van lokale initiatieven:
  Polsstok verspring vereniging: behouden van de huidige oppervlakte van 0,30 ha.
  Jaarlijks evenement ‘Lopik nog Harder’.

Provincie Utrecht

- De nieuwe zwemwaterlocatie moet worden aangelegd volgens de zwemnormen: hiervoor dient een ‘vooronderzoek zwemlocatie’ te worden uitgevoerd conform het protocol ‘Aanwijzen en afvoeren zwemwaterlocaties’ en dient het protocol verder te worden doorlopen.
- Openlucht zwemwater aanbod binnen de provincie Utrecht blijft momentele sterk achter bij de vraag en uitbreiding is gewenst.
- Bestaande routestructuren in tact houden en liefst worden verbeterd. Waar knelpunten zijn, deze met partners proberen op te lossen. Binnen de uiterwaard ligt een bestaande wandelroute (gele lijn op het onderstaande kaartje) en over de dijk, langs de uiterwaard, ligt een fietsroute (groene lijn op onderstaande kaartje). In het definitieve ontwerp een wandelroute en fietsroute laten terugkomen gelijkwaardig aan huidige situatie en waar mogelijk verbeterd.
  Provinciale ambitie is het realiseren van een recreatief hoofdnetwerk (RHN) van (boven) regionale routes voor wandelen, fietsen en varen in 2020. Waar er nog geen netwerk is, wil provincie het laten aanleggen. Waar al een netwerk bestaat, wil provincie het bewaken en ervoor zorgen dat nieuwe plannen het niet verstoren. De provincie voelt zich mede verantwoordelijk om knelpunten op te lossen. Bij aanpassingen of reconstructie van infrastructuur kunnen knelpunten worden meegenomen.
  Provincie wil het recreatief hoofdnetwerk beter aansluiten op attracties, bezienswaardigheden, cultuurhistorisch erfgoed, horecapunten, verblijfsvoorzieningen, recreatieterreinen, etc. zodat ze beter bereikbaar worden en makkelijker vindbaar.



SGL (dit deel valt buiten de scope voor Inrichting uiterwaard)

SGL zet de marktconsultancy uit voor de horeca, waarin afstemming zal plaatsvinden met het ontwerp voor wat betreft haalbaarheid en vergunbaarheid. De ontwikkeling van de horeca voorziening is bepalend voor de footprint die in het ontwerp moet worden aangelegd en voor de hoeveelheid parkeerplaatsen.

4. Uiterwaard: Infrastructuur

Stichtse Groenlanden

- Parkeren: Bestaande capaciteit van 239 parkeerplaatsen behouden en zo mogelijk vergroten naar 350 plekken.
  Grote parkeerplaats heeft nu 205 plaatsen van 2,5m op 0,54 ha.
  Parkeerplaats bij de boothelling (langs de weg er naartoe) heeft nu 34 parkeerplaatsen op 0,06 ha.
  Het is gewenst om uitwijkmogelijkheden te hebben naar meer parkeergelegenheid binnen de uiterwaard op enkele momenten in het jaar, bij een evenement of op hoogzomer dagen. In huidige situatie gebeurd dit op het grasland van SGL, dat in de toekomst van SBB wordt en waar de ambitie ligt voor glanshaverhooiland. Benodigde parkeeroppervlakte voor het jaarlijkse evenement 'nog harder Lopik' is 5-8 ha binnen uiterwaard en buiten de uiterwaard wordt ook nog parkeerruimte gebruikt.
- Ontsluiting: bestaande op/afrit (functioneel voor verkeer uit 1 richting) behouden en uitbreiding via een 2e oprit óf een verbreding van de huidige oprit. Dit is nodig in verband met; de toenemende verkeersafwikkeling op de dijk, de toegankelijkheid van het recreatieterrein bij o.a. evenementen of hoogzomerdagen en de vereisten van hulpdiensten.
- Routestructuren voor recreatie; aansluiten en zo mogelijk verbeteren/uitbreiden van de huidige routestructuren.
- Faciliteit van de boothelling behouden. Eventueel verleggen, 1 kribvak stroomopwaarts. Hierbij rekening houden met de weg naar de boothelling vanaf de inrit/parkeerplaats.
- Aanlegplaats voor fiets- en voetveer behouden op de huidige locatie. Ontsluiting binnen de uiterwaard van en naar het voetveer aanleggen vanaf de inrit van het recreatiegebied.
- Rekening houden met toegankelijkheid (zonder schade) voor onderhoudsvoertuigen.

Provincie Utrecht

- Een algemene wens voor een eenduidige aanpak en het meekoppelen van recreatief gebruik, met name het fietsroutenetwerk op de gehele Lekdijk (langs de Uiterwaard). Verkeersveiligheid is hierin een beleidsdoel van de provincie. Binnen de uiterwaard is geen gespecifieerde ambitie/doel.
- Verbetering van de 'overstap' tussen land en water, bijvoorbeeld met aanlegsteigers.

Gemeente Lopik (dit deel valt buiten de scope voor Inrichting uiterwaard)

- Een besluit nemen hoe de infrastructuur wordt geregeld rond het recreatiegebied. Los van de reeds uitgevoerde berekening van de 'verkeer aantrekkende werking' door de recreatieve inrichting van de uiterwaard (rapport Movares met de oplossing via passeervakken aan de Rolafweg), is er nu al een infrastructureel knelpunt. Dit knelpunt ligt buiten het projectgebied van de Uiterwaard en kan door de gemeente Lopik worden opgepakt samen met HDSR die werkt aan de Dijkversterking. De huidige verkeerssituatie, die de aanwonenden in het algemeen als een knelpunt ervaren, is tot op heden geen reden geweest voor de gemeente Lopik om aan te pakken.
- Parkeren bij evenementen buiten de uiterwaard. Vergunningen en logistiek.

5. Uiterwaard: Natuur

Rijkswaterstaat - Kader Richtlijn Water

- Verbeteren van de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater door de aanleg van een intergetijdengeul van minimaal 5,6 ha (conform SOK), gewenst is 7 ha (dit is inclusief de zwemplas). Afstemming is vereist over de inrichtingseisen van beide doelen (geul en zwemplas).
- Project dient ingericht en financieel te zijn afgehandeld op 22 december 2021.
- Aanbrengen rivierhout (minimaal 10 stuks).
- Ten behoeve van de ontwerpsessie met Ingenieursbureau worden de gidssoorten en benodigde inrichtingseisen geïnventariseerd en beschreven door RWS.
- Afspraken over het beheer van de uiterwaard dienen vroegtijdig in het ontwerpproces gemaakt te worden, zodat hierbij rekening gehouden kan worden in de inrichting.
- KRW geul moet aan eisen van KRW toets voldoen. Zie bijlage 4 van deze nota.

Provincie Utrecht - Natuur Netwerk Nederland

- In stand houden van bestaande natuur (eigendom SBB 3,8 ha).
- Doelstellingen van nieuwe natuur in het gebied realiseren (circa 12,43 hectare, in het kader van Nationaal Natuur Netwerk). Zie onderaan pagina natuurdoelen en oppervlaktes. Provincie Utrecht benadert de potenties voor natuur vanuit:
  - Behoud en versterking van de grootst mogelijke biodiversiteit, inclusief doelen van KRW.
  - Referentiebeelden van Smart Rivers gebruiken voor natuurontwikkeling met rivierkenmerkende natuur (getijdenatuur).
  - Behoud en versterking van de robuustheid, aaneengeslotenheid, ecologische verbindingsfunctie en bijzondere soorten (Wet natuurbescherming).
  - Geomorfologische diversiteit van de bodemopbouw benutten als basis voor natuur en landschap.
  - Prioritering van natuurbeheertypen in het gebied voor de uiterwaarden is aangegeven in Natuurbeheerplan. Het initiatief wordt overgelaten aan de planvormers en later beoordeelt door het beleidsteam natuur van de provincie (ontwerp VO), of het voldoet aan de Smart river referentiedoelen, prioritering NBP.
  - Afgraven van de bodemlagen ten behoeve van natuurontwikkeling ter verbetering van de kwaliteit wordt gestimuleerd, waarbij vervuilde of elders afgegraven grond niet mag worden verwerkt op locaties met natuurbestemming. Afplaggen kan, maar niet dieper afgraven en daarna opvullen.
  - Advies voor biogeochemisch bodemonderzoek van B-ware naar de natuurpotenties.

Zie bijlage 3, *Beleidsdoelen natuur in uiterwaarden van Provincie Utrecht*, voor een specifiekere toelichting op de realisatie van natuurdoelen.

Staatsbosbeheer - Natuur Netwerk Nederland

- Het gebied is niet begrensd als Natura2000 (overkant rivier is wel N2000 gebied), toch is de richtlijn om te streven naar natuurontwikkeling volgens de Natura 2000 doelen.
- Goede potentie voor herstel van stroomdalgrasland.
- Kansen voor ontwikkelbeheer op het gebied van droge natuur.

Oppervlakte indicatie voor de ontwikkeling van de NNN doelen:

- Hoge oeverwal tussen getijdengeul en rivieroever indicatie 3,4 ha glanshaverhooiland, stroomdalgrasland.
- Natuurlijke rivieroevers en gorzen langs de Lek (bestaand) indicatie 4,1 ha.
- Natuurlijke grasland (glanshaver) dijkvoetzone (incl. kade) indicatie 4,6 ha.

6. Algemeen

Duurzaamheid

De uitgangspunten voor het thema duurzaamheid is nog niet uitgekristalliseerd. Op hoofdlijnen zijn op dit moment te benoemen:

- Inzet op circulariteit in de zin van hergebruik van vrijkomende grond op het moment dat het toepasbaar is.
- Inzetten op energie neutrale en klimaatbestendige horeca.
- Streven naar mogelijkheden voor duurzaam beheer.
- HDSR werkt conform Duurzaam GWW (Grond Weg en Waterbouw), hierin willen we samen optrekken.
- Gebruik maken van de omgevingswijzer (Greendeal die waterschappen, provincies, VNG en RWS hebben ondertekend).

Cultuurhistorie, Landschap en Erfgoed (Provincie Utrecht)

- Bij integrale planvorming aandacht geven aan de waarden van cultuurhistorie, het landschap en erfgoed van het gebied. Geen gespecificeerde eisen.
- Zo min mogelijk vernietigen en waar mogelijk versterken van de cultuurhistorie, landschapskenmerken en erfgoed. Geen gespecificeerde eisen.

Archeologie (Provincie Utrecht)

- Wettelijke bepalingen naleven, geen nader gespecifieerde eisen.

Omgeving

- Met één gezicht naar buiten treden.
- Combineren van werkzaamheden om de overlast voor de omgeving te beperken.

Financiën *(vanuit SOK Uitwerking Voorkeursalternatief Salmsteke, nov'17)*

Verkenningsfase

- Team Dijk en team Uiterwaard stellen gezamenlijk een bedrag van circa € 30.000,- incl.BTW beschikbaar voor integrale producten in de verkenningsfase voor beide teams. Met integrale producten wordt gedoeld op producten voor het omgevingsproces, communicatie en tekenwerk.
- De partijen in het projectteam Uiterwaard (Recreatieschap Stichtse Groenlanden, Provincie Utrecht en Rijkswaterstaat) hebben de kosten voor de verkenningsfase voor de Uiterwaard in 2017 geraamd op circa € 165.000,- incl.BTW (€ 136.367,- excl.BTW).
  Gedurende het proces in 2018 is een scherpere raming gemaakt die hoger ligt. Het projectteam heeft op 2 juli 2018 het Ingenieursbureau opdracht verleend (namens de Partijen) voor uitwerking van het VKA voor €171.145,00 excl.BTW met daarnaast een stelpost van €36.000,00 excl.BTW voor deze verkenningsfase.

Opmerking: Er is in Q2/Q3 2018 een S*et Werkafspraken* gemaakt waarin financiële afspraken uit de *SOK Uitwerking Voorkeursalternatief Salmsteke, nov'17* een nadere uitwerking krijgen met de Partijen. Het betreft de Voorfase en Verkenningsfase van Salmsteke Ontkiemt. In de set werkafspraken heeft SGL een onderbouwing gegeven van hun investeringen in de Voorfase.

Planvorming en Realisatie

- Rijkswaterstaat reserveert € 1.042.883,- excl.BTW voor de realisatie. Met dien verstande dat het bedrag (€ 1.261.889,- incl.BTW) het maximale is dat Rijkswaterstaat bijdraagt. Dit bedrag is gebaseerd op het doelbereik van 5,6 hectare KRW doelen.
- Recreatieschap Stichtse Groenlanden stelt maximaal in totaal € 500.000,- excl.BTW beschikbaar met dien verstande dat dit bedrag het maximale is dat het Recreatieschap Stichtse Groenlanden bijdraagt. In het voortraject is € 191.938,55 (ex.BTW) van de € 500.000,- (excl.BTW) besteed.
  Van de € 500.000,- komt het restbedrag € 308.061,45 beschikbaar als de schop in de grond gaat. Deze gelabelde reservering is toegelicht in de S*et Werkafspraken (juli'18)* die zijn gemaakt als uitwerking van de *SOK Uitwerking Voorkeursalternatief Salmsteke, nov'17*.
- Provincie Utrecht heeft nog geen budget geraamd voor het totale project. Vanuit de provincie Utrecht kan primair geld worden aangevraagd op basis van de realisatie van natuurdoelstellingen in het gebied. Het budget voor de verkenningsfase komt uit de IGP subsidie (integraal gebiedsprogramma). Voor de fase van planvorming en uitvoering is nog geen budget beschikbaar gesteld.
- Taakstelling is om vanuit een raming van €2,7 miljoen incl.BTW een sluitende financiering op te stellen.
- In 2018 wordt een Intentieovereenkomst voor grondruil afgesloten tussen SBB, SGL en RWS. Hierin staan randvoorwaarden vermeld voor de financiële afhandeling van grondkosten.

Beheer

- SBB vraagt bij provincie Utrecht subsidie aan via SNL (subsidie natuur en landschap) voor het beheer van natuur binnen het NNN netwerk.
- RWS heeft budget voor het beheer van de KRW doelen. Nadere afspraken hierover moeten worden gemaakt in vergunningfase.
- SGL zorgt voor exploitatie van het recreatieterrein.

Overig

Werk met werk maken, samen met team Dijk, denk aan:

- Uitvoeren van specifieke conditionerende onderzoeken.
- Voeren van gezamenlijke planologische procedures en vergunningen.
- Combineren ontwerp- en realisatiewerkzaamheden.

7. Beoordelingskader

Een doorleefd beoordelingskader vanuit de partners is op dit moment niet voorhanden. Het beoordelingskader helpt de afwegingen scherp maken in ontwerpkeuzes voor uiterwaard en/of dijk. Samen met Dijk wordt een beoordelingskader in de komende maanden gemaakt ten behoeve van de beide ontwerpen.

In de inleiding staat beschreven dat, waar op uitgangspunten wordt afgeweken, met name degene die meer in detail zijn omschreven, dit aan de partners wordt voorgelegd. Het voorstel is dat aan hand van de objectenboom (bijlage 2), waar vanuit deze Nota van Uitgangspunten is opgebouwd, afwegingen worden voorgelegd aan de partners.

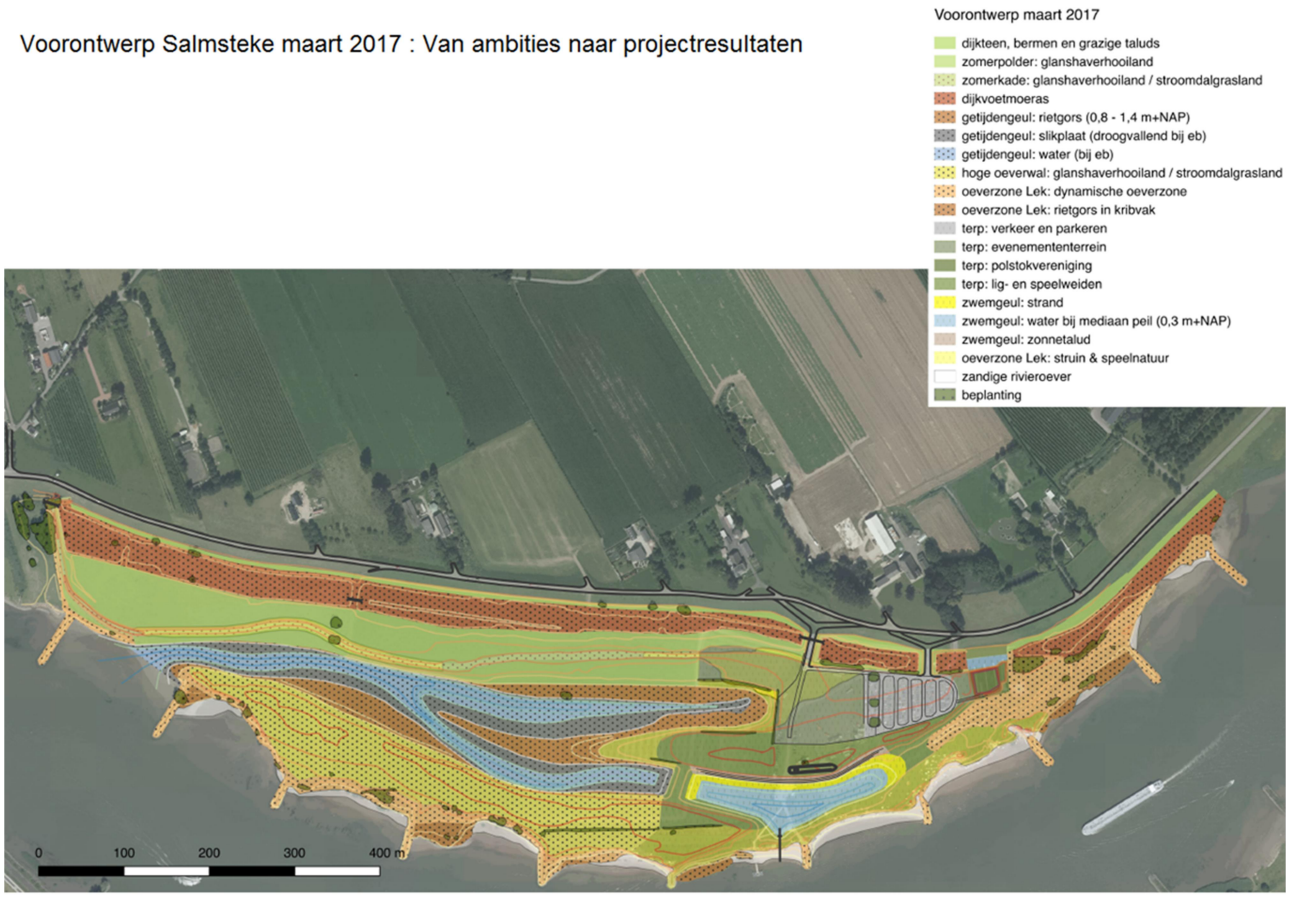
Wijzigingen in de uitgangspunten kunnen het gevolg zijn van onderstaande punten (komend uit ambitieroos Integraal Plan van Aanpak):

- Duurzaamheid -Energie&grondstoffen
- Planning/Tijd
- Financiën/Geld
- Participatie
- Innovatie
- Ruimtelijke kwaliteit -Technisch realiseerbaar
- Ruimtelijke kwaliteit -Vergunbaar
- Ecologie
- Beheer

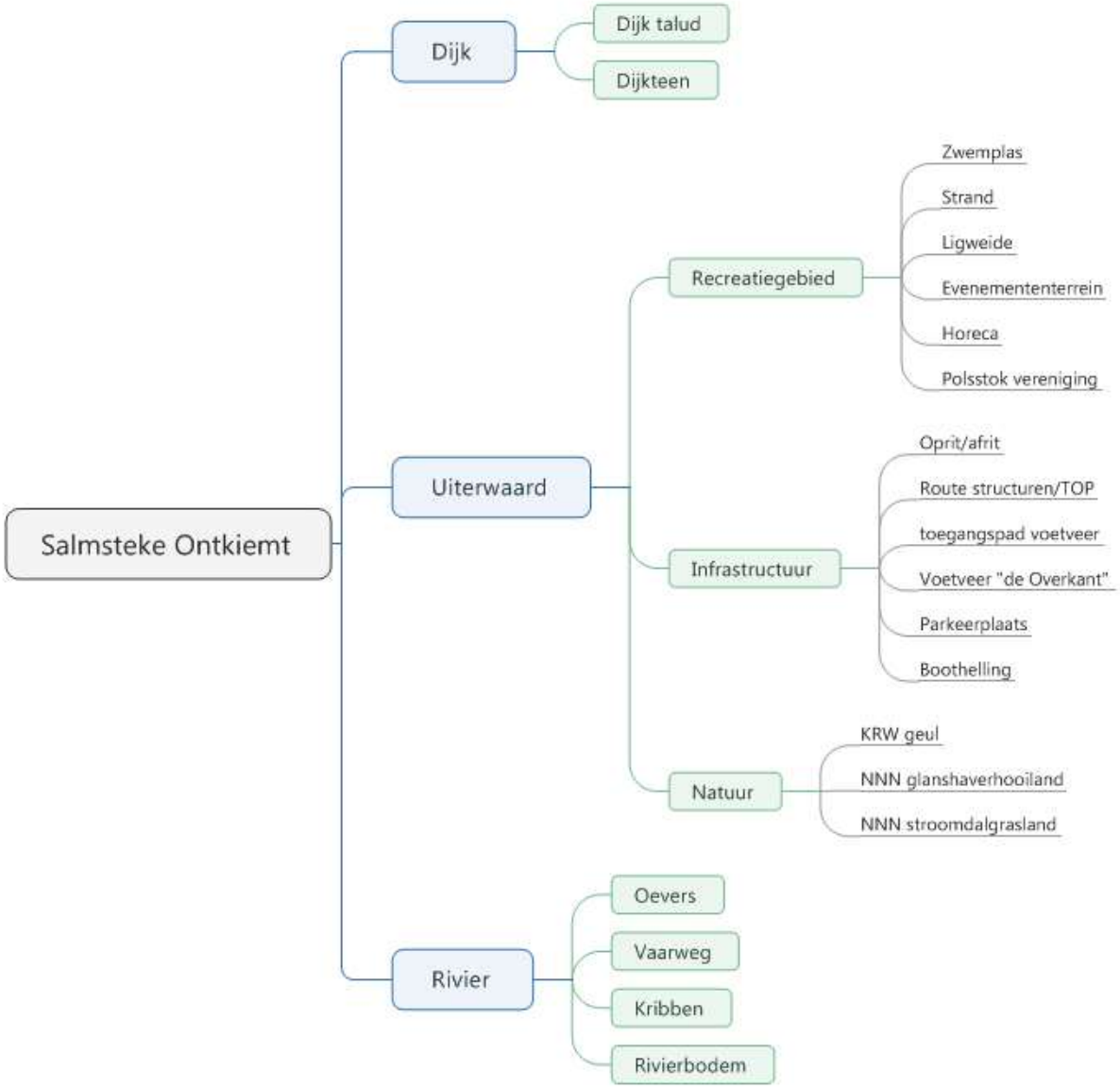
Thema	**Doel**	**Ontwerpkeuzes**	**Afweging**
Dijk	Waterveiligheid		
Recreatiegebied	Zwemplas		
	Strand		
	Lig-/speelweide		
	ruimte voor evenementen		
	Horeca		
	Polsstok vereniging		
Infrastructuur	Af/Oprit		
	Routestructuren		
	Toegangspad fiets/voet veer		
	Voet veer “de Overkant”		
	Parkeerplaats		
	Boothelling en toegangspad		
Natuur	KRW geul		
	NNN glashaverhooiland		
	NNN Stroomdalgrasland		

Bijlage 1. Schetsontwerp

Voorontwerp Salmsteke maart 2017 : Van ambities naar projectresultaten



Bijlage 2. Objectenboom



Salmsteke Ontkiemt!

Bijlage 3. Beleidsdoelen natuur in de uiterwaarden van Provincie Utrecht

PROVINCIE UTRECHT

- *Natuurbeleid : Chris Kleeman*
- *Planvorming en inrichting: Frans van Diepen*
- *Utrecht, januari 2018*

1 Beleidsdoelen natuur uiterwaarden

1.1 Inleiding

Voor de uiterwaarden zijn meerdere visies gemaakt die ook nu nog relevant zijn. Op Rijksniveau is recentelijk het toekomstbeeld natuurambitie Grote wateren 2050 gemaakt met meer ruimte voor natuurlijke processen en het uitvoeringsprogramma Deltaprogramma Grote rivieren. De provincie Utrecht heeft haar natuurbeleid benoemd in de Natuurvisie 2016 en de Realisatiestrategie 2017. De terreinbeherende organisaties maken periodiek beheerplannen voor hun gebieden. Staatsbosbeheer heeft onlangs veel energie gestoken in een visie voor de uiterwaarden “Rijke en levende rivier” . Ook vanuit het dijkversterkingsproject Sterke Lekdijk zijn al veel voorstudies gedaan naar de maatschappelijke waarden.

Hieronder zijn de belangrijkste beleidskader genoemd, die richtinggevend zijn voor de natuuropgaven.

De bescherming van soorten en habitats is wetmatig geregeld via de Wet Natuurbescherming, voorheen Flora-faunawet.

1.2 Beleidsdoelen

1.2.1 Kaderrichtlijn Water

De KRW beschermt alle wateren – rivieren, meren, kustwateren en grondwateren. De KRW:

- Stelt ambitieuze doelen om ervoor te zorgen dat alle wateren uiteindelijk in het jaar 2027 de ‘goede toestand’ hebben bereikt. De eerste tranche is in 2015 afgerond, momenteel loopt de 2e tranche (planperiode 2016-2021) en daarna volgt nog een derde tranche (2022-2027);
- Vereist dat er per stroomgebied een beheersysteem wordt opgezet, waarin er rekening mee wordt gehouden dat watersystemen niet stoppen bij politieke grenzen;
- Vereist grensoverschrijdende samenwerking tussen landen en tussen alle betrokken partijen;
- Zorgt ervoor dat alle belanghebbenden, met inbegrip van maatschappelijke organisaties en lokale gemeenschappen, actief deelnemen aan waterbeheer;
- Zorgt voor de vermindering en beperking van verontreiniging, ongeacht de bron (landbouw, industriële activiteiten, stedelijke gebieden, enz.);
- Vereist het voeren van een waterprijsbeleid en zorgt ervoor dat de vervuiler betaalt;
- Houdt de milieubelangen en de belangen van zij die afhankelijk zijn van het milieu in evenwicht.

RWS-Oost Nederland is verantwoordelijk voor de KRW-maatregelen langs onder andere de Nederrijn en Lek. Inmiddels is RWS-Oost Nederland bezig met de verkenningen voor de projecten die in de tweede tranche (2016-2021) uitgewerkt gaan worden en mogelijk in die periode of de periode daarna (derde tranche 2022-2027) ten uitvoer worden gebracht. Vanuit dit programma heeft RWS-Oost Nederland een voorstel gedaan voor kansrijke locaties langs de Nederrijn-Lek. Het gestuwde deel van de Nederrijn/Lek (tot aan stuw- en sluiscomplex Hagestein) heeft KRW-type R7. Benedenstrooms is de Lek een zoet getijdenwater en kent type R8. M14 betreft niet aangetakte plassen.

Tabel 1: Relevante KRW-typen.

Code	omschrijving
R7	Langzaam stromende rivier/ nevengeul op zand/ klei
R8	Zoet getijdenwater op zand/ klei
M14 /M20	Ondiepe (matig grote) gebufferde plassen. M20 betreft de diepere plassen (tot meer dan 10 m diep)

1.2.2 Natura 2000

De uiterwaarden die tot het huidige projectgebied horen, maken gedeeltelijk onderdeel uit van Natura 2000-gebieden, namelijk: Rijntakken en Uiterwaarden Lek. In het Ontwerp beheerplan Natura 2000 Rijntakken Neder-Rijn december 2016 zijn de instandhoudingsdoelen en soorten benoemd. In de uiterwaarden Nederrijn-Lek zijn zowel gebieden aangewezen voor Vogel- als Habitatrichtlijn.

In onderstaande tabel zijn de uiterwaarden binnen de scope van het huidige project opgenomen welke overlappen met deze Natura 2000-gebieden met bijbehorende status binnen deze uiterwaard.

Tabel 2: Uiterwaarden gelegen binnen Natura 2000-gebied met bijbehorende status.

Deelgebied	Natura 2000-gebied	Status
Blauwe Kamer	Rijntakken	Vogelrichtlijn
Rhener Uiterwaarden	Rijntakken	Vogelrichtlijn
Elster Buitenwaarden	Rijntakken	Vogelrichtlijn
Machinistenschool	Rijntakken	Vogelrichtlijn
Amerongse Bovenpolder	Rijntakken	Vogelrichtlijn + Habitatrichtlijn
Amerongse Stuw	Rijntakken	Vogelrichtlijn
Lunenburgerwaard	Rijntakken	Vogelrichtlijn
De Bol	Uiterwaarden Lek	Habitatrichtlijn

Tabel 3: Habitattypen Natura 2000.

Code	Omschrijving
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden
H3260B	Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)
H3270	Slikkige rivieroevers
H6120	Stroomdalgraslanden
H6510A	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)
H91E0	Vochtige alluviale bossen
H91F0	Droge hardhoutooibossen

Habitatrichtlijngebieden

De Habitatrichtlijn heeft tot doel bij te dragen aan het waarborgen van de biologische diversiteit door het in stand houden van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna (uitgezonderd vogels) op het Europese grondgebied van de lidstaten waarop de richtlijn van toepassing is. De richtlijn onderscheidt daarbij te beschermen gebieden en te beschermen soorten.

De Rijntakken zijn aangewezen voor een groot aantal habitattypen, variërend van natte habitattypen, tot glanshaverhooilanden en vochtige alluviale bossen. Habitatsoorten betreffen verschillende vissen en daarnaast kamsalamander, meervleermuis en bever. De Uiterwaarden Lek zijn aangewezen voor oevers, stroomdalgraslanden, ruigten en zomen en glanshaverhooilanden en daarnaast ook voor kamsalamander.

De kwaliteit van de habitattypen binnen deze gebieden wordt geborgd binnen de natuurbeheertypen welke binnen het NNN zijn aangewezen. In het beheer dient rekening te worden gehouden met aanwezigheid of vestiging van soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn gesteld. Aantasting van leefgebied van doelsoorten in het kader van Natura 2000-gebieden, is niet toegestaan.

Vogelrichtlijn

De Vogelrichtlijn bestaat uit een lijst van zeldzame of bedreigde vogelsoorten. De leefgebieden en belangrijke overwinteringsgebieden voor deze soorten worden aangewezen als speciale beschermingszones (Vogelrichtlijngebieden).

De Rijntakken zijn aangewezen voor een groot aantal broedvogels en niet-broedvogels. De instandhoudingsdoelstellingen zijn voornamelijk gericht op een groot aantal trekkende watervogels, maar ook een aantal broedvogels, zoals porseleinhoen en oeverzwaluw.

1.2.3 Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN; voorheen ecologische hoofdstructuur (EHS)) is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden.

Vanaf 2014 zijn de provincies verantwoordelijk voor de realisatie en kwaliteitsbewaking van het Natuurnetwerk Nederland. Tot die tijd was de Rijksoverheid hiervoor verantwoordelijk[1]. De provincie vindt het belangrijk dat zich geen nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen voordoen die een significant effect hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. Het Natuurnetwerk is planologisch beschermd via de provinciale Structuurvisie en verordening en vindt zijn vertaling in de bestemmingsplannen. Bij ruimtelijke ingrepen, die afwijken van de bestemming, is bij significante aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken voor natuur en het ontbreken van alternatieven, is de initiatiefnemer verplicht, de negatieve effecten te mitigeren of compenseren.

De provincie Utrecht is verantwoordelijk voor de afronding van het Natuurnetwerk en voert een actief grondbeleid om de resterende percelen binnen de begrenzing aan te kopen of waardedaling voor de functieverandering te regelen. Ook kavelruil wordt als instrument ingezet. Ook zal de provincie de compensatieverplichtingen voor natuur van derden gaan organiseren, zodat de compensatieverplichting op de juiste locatie en ambitie kan landen. In het Natuurbeheerplan is weergegeven welke percelen al de functie en bestemming natuur hebben, welke percelen nog van functie kunnen veranderen en percelen Groene contour.

De provincie Utrecht heeft voor de uiterwaarden ambities weergegeven. Voor uiterwaarden die (deels) onderdeel uitmaken van het NNN gelden de onderstaande ambities:

Natuurbeheertypen NNN.

Code	omschrijving
N02.01	Rivier
N04.02	Zoete plas
N05.01	Moeras
N10.01	Nat schraalland
N10.02	Vochtig hooiland
N12.02	Kruiden- en faunarijk grasland
N12.03	Glanshaverhooiland/ grote vossenstaart hooiland
N11.01	Stroomdalgrasland
N14.01	Rivier- en beekbegeleidend bos

Prioriteit	Prioriteit 1	Prioriteit 2
N10.02 vochtig hooiland; N11.01 droge schraalgraslanden; N12.03 glanshaverhooiland	N05.01 moeras	N02.01 rivier; N12.02 kruiden- en faunarijk grasland; N12.05 kruiden- en faunarijke akker; N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos

De provincie Utrecht kent voor alle percelen die al de functie natuur hebben, een natuurbeheertype toe, op basis waarvan een beheersubsidie kan worden aangevraagd in het kader van de Subsidieregeling natuur en landschap.

Voor percelen die nog geen natuurfunctie en wel zijn begrensd in het NNN, inclusief Groene contour wordt er geen ambitie op perceelniveau meer weergegeven. In plaats daarvan is per deelgebied aangegeven welke natuurbeheertypen kenmerkend zijn en is een prioritering aangegeven. De eigenaar/initiatiefnemer

[1] https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/inhoud/natuurnetwerk-nederland.

maakt de keuze en levert de onderbouwing voor de inrichting en beheer. De provincie adviseert de eigenaar en toetst dit via het planologische spoor of de subsidieaanvragen.

De samenhang tussen de beleidsdoelen van KRW-N2000 en Natuurnetwerk Nederland is terug te zien in hoofdstuk 3

2 Overige randvoorwaarden

In de eerste schetsen als aanzet voor een ontwerp is nog geen rekening gehouden met beschermingszone van de dijken. In overleg met het waterschap (HDSR) dient in vervolgfase beoordeeld te worden welke maatregelen of aanpassingen dienen plaats te vinden, rekening houdende met de toekomstige ontwikkelingen vanwege de nieuwe normering.

2.1 Programma Sterke Lekdijk

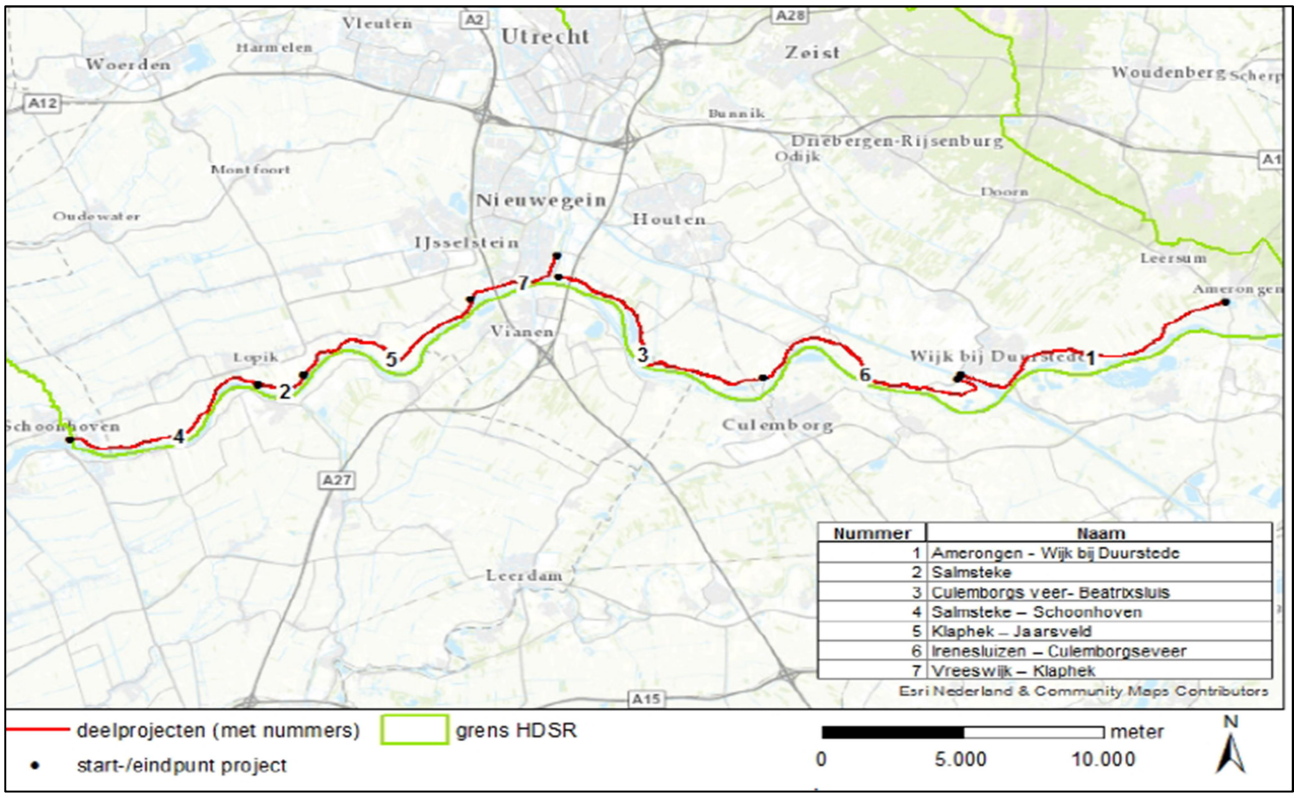
Op dit moment werkt HDSR aan het programma Sterke Lekdijk, dat betreft een dijkversterking tussen Amerongen en Schoonhoven (55 km). Nagenoeg de gehele dijk moet worden versterkt vanwege de hogere beschermingsniveaus en rekening houdende met toekomstige klimaatontwikkelingen. Dit in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). In de verdere uitwerking van kansen dient er per uiterwaard te worden bekeken welke consequenties de dijkverzwaring met zich meebrengt. Onderstaande de huidige beschermingszones zoals die in de vigerende legger zijn opgenomen, die in het kader van de nieuwe normering onder de loep worden genomen en aangepast gaan worden.

Beschermingszone: de gronden aan weerszijden van de kernzone van de waterkeringen. Binnenkaads geldt hiervoor een afmeting van 5 meter en buitendijks een afmeting van 45 meter.

Buitenbeschermingszone: de buiten de beschermingszones gelegen gronden aan weerszijden van de primaire waterkering. Binnen- en buitendijks geldt hiervoor een afmeting van 50 meter.[2]

Het programma Sterke Lekdijk is opgedeeld in 7 deeltrajecten, waarbij het eerste traject in de planning Salmsteke betreft (deelgebied 2 in onderstaand kaartje). Het programma loopt ongeveer van 2017 tot 2028. De planning van Sterke Lekdijk loopt daarmee ongeveer synchroon met KRW 2^{e} en 3^{e} tranche; de laatste KRW-tranche dient 2027 gerealiseerd te zijn.

[2] Bron: Legger van de primaire waterkeringen langs de Neder-Rijn en Lek met de daartoe behorende kunstwerken



Figuur 1 Ligging van de 7 deeltrajecten van het programma Sterke Lekdijk (bron: HDSR, 2017 pvA Salmsteke)

Volgorde	Deelproject	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1	Wijk bij Duurstede - Amerongen	V	V	V	P	P	R	R	R				
2	Salmsteke	V	V	V P	P	R							
3	Culemborgseveer - Beatrixsluis		V	V	P	P	R	R	R				
4	Salmsteke - Schoonhoven			V	V	V	P	P	R	R	R	R	
5	Klaphek - Jaarsveld				V	V	P	P	R	R	R	R	
6	Irenesluizen - Culemborgseveer					V	V	P	P	R	R	R	
7	Vreeswijk - Klaphek					V	V	V	P	P	R	R	R

Figuur 2 Indicatieve planning programma Sterke Lekdijk.

Natuuropgave in het programma Sterke Lekdijk

De versterking van de lekdijken kan door verbreding van de dijk, aanbermingen of klei-inbeddingen leiden tot significante aantasting van bestaande en potentiele natuurwaarden in de uiterwaarden. De dijkverzwaring mag worden gezien als een groot openbaar belang. Na afweging van scenario's zal per traject een voorkeurscenario worden gekozen en wordt duidelijk tot welke opgave voor natuur dit zal leiden. Dit kan worden ingevuld met mitigerende maatregelen (binnen het dijkverzwaringsproject) of tot compensatie. De procedure om de natuuropgave vast te stellen en de totale opgave is mede afhankelijk van de bestemmingsplannen. Hoogheemraadschap en provincie Utrecht zullen nauw samenwerken in de toetsing, opgavebepaling en invulling van de natuuropgave.

2.2 Programma Stroomlijn en vegetatielegger

Om onveilige situaties in het rivierengebied te voorkomen, heeft Rijkswaterstaat richtlijnen opgesteld voor de maximaal toegestane ruwheid van vegetatie in de uiterwaarden. Vegetaties die hydraulisch te ruw zijn, remmen namelijk de waterdoorstroming en stuwen hierdoor tijdens hoge rivierafvoer de waterstanden op. Rijkswaterstaat Ruimte voor de Rivier van Rijkswaterstaat (RVR) heeft als opdrachtgever van het programma Stroomlijn, geïnventariseerd op welke uiterwaardlocaties de vegetatiesituatie nog niet op orde is. Terreinbeheerders zijn in de toekomst gehouden aan het op orde hebben van de vegetatie in hun uiterwaarden. Dit betreft naast de huidige situatie voor iedere uiterwaard een gedegen beheerplan om de vegetatie blijvend te reguleren. Het project Stroomlijn ziet toe op het realiseren van deze doelstellingen.

Uitgangspunt van het programma Stroomlijn is dat de stroombanen (die delen van de uiterwaard waar de rivier het meeste water afvoert tijdens hoogwaterperioden) 'glad' moeten zijn: gras/akker of verhard, tenzij wettelijke bepalingen of andere belangrijke doelstellingen dat verhinderen. Op de plekken waar dit niet het geval is, moet de vegetatie worden aangepakt. Er zijn echter ook andere waarden in de uiterwaarden aanwezig, zoals beschermde natuurwaarden en belevingswaarden voor omwonenden en bezoekers. Ook de doelstellingen van de eigenaar/beheerder zijn van groot belang; zij moet immers aan haar achterban verantwoording afleggen.

Het project stroomlijn is voor de Nederrijn/Lek in de uitvoering en in 2016 en 2017 zijn ruwe vegetaties gekapt. Aansluitend hieraan stelt RWS de zogenaamde vegetatielegger vast. De toekomstige beheerders dienen zich aan de vegetatielegger te houden, zodra deze te ruw wordt, kan het bevoegde gezag de beheerder aanspreken om alsnog het beheer uit te voeren, zodanig dat dit weer binnen de ruwheidsklasses valt van de vegetatielegger.

Uitwerking uiterwaardmaatregelen; rivierkundig beoordelingskader (RBK)

Toekomstige maatregelen binnen het winterbed dient aan uiteenlopende vergunningen en procedures te voldoen. Voor de vergunbaarheid is een belangrijk instrument het rivierkundig beoordelingskader.

Het Rivierkundig Beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren beschrijft hoe Rijkswaterstaat bij de vergunningverlening rivierkundige effecten van voorgenomen ingrepen in de rivier bepaalt en beoordeelt. Maatregelen dienen te worden beoordeeld op tal van criteria, zoals: effect op de waterstand (en eventuele doorwerking op de afvoerverdeling), dwarsstroming bij diverse afvoeren, effecten op sedimentatie en erosie en hinder en overlast voor de scheepvaart (als gevolg van effect op het baggerbezwaar). Voor de plannen dient de geometrie en de ruwheden te worden vastgesteld. Ook de interventieniveaus voor vegetatie en voor geulen (in termen van erosie/sedimentatie) dienen te worden vastgelegd en aannemelijk moet worden gemaakt dat dit op een duurzame wijze kan worden in stand gehouden via een beheer en onderhoudsplan.

2.3 Overige wettelijke verplichtingen en randvoorwaarden

Bij mogelijke planontwikkeling zijn we gehouden aan wettelijke verplichtingen of randvoorwaarden vanuit vergunningverlening en dient altijd de integraliteit van alle belangen te worden meegenomen in de planvorming. *Archeologie en aardkundige waarden* zijn belangrijke aspecten om rekening mee te houden vanwege het verdrag van Malta. De *natuurwetgeving* is tevens van rand voorwaardelijk belang, die beperkingen in de periode van en wijze van uitvoering van de plannen met zich mee kan brengen. Voor de natuurwetgeving dient aannemelijk te worden gemaakt dat met de voorgestelde inrichting de voorgenomen beleidsdoelen worden gehaald.

Ook de *bodemkundige situatie* en *mogelijke bodemvervuilingen*, het voorkomen van *niet gesprongen explosieven (NGE) en de aanwezigheid van (te verleggen) kabels en leidingen (K&L)* zijn belangrijke aspecten, die vergunningstechnisch en kostenverhogend kunnen doorwerken.

In planvormingsprocessen zijn er ook andere aspecten die wellicht minder “hard” zijn, maar waar toch terdege rekening mee gehouden moet worden. Dat zijn vaak aspecten die op veel draagvlak kunnen rekening van de omgeving.

Belangrijkste is vaak het *recreatieve medegebruik* en *beleving* van een uiterwaardengebied in de vorm van wandelen, fietsen, vissen en zwemmen. De maatschappelijke wens voor recreatief medegebruik is vaak groot, maar dient wel inpasbaar te zijn binnen de natuurdoelstelling en wetgeving.

Landschap en *cultuurhistorie* zijn andere beleidsthema’s om mee te nemen in planvorming en de beleving van de uiterwaard.

3 Ecologische streefbeelden en relaties met beleidsdoelen

In onderstaande Tabel 4 zijn de ecotopen conform Smart Rivers opgenomen welke worden nagestreefd. Deze zijn gekoppeld aan bijbehorende KRW-typen, habitattypen in het kader van N2000 en/of natuurbeheertypen in het kader van het NNN. Daarnaast zijn doelsoorten opgenomen en zijn principe inrichtingsmaatregelen per ecotoop beschreven.

referentiefoto's van de betreffende ecotopen opgenomen.

Tabel 4: Koppeling ecotopen in relatie tot KRW, N2000 en NNN

Ecotoop	KRW	N2000	NNN	Doelsoorten	Principe inrichtings-maatregelen
Oevers					
Natuurlijke rivieroever in gestuwd riviertraject	R7	H3270	N02.01	Rivierfonteinkruid, oeverzwaluw	Ontstenen en eventueel vergraven naar evenwichtssituatie
Natuurvriendelijke rivieroever in gestuwd/ ongestuwd riviertraject	R7 / R8	H3270	N02.01	Rivierfonteinkruid, oeverzwaluw, rivierrombout, driekantige bies	Ontstenen en eventueel vergraven naar evenwichtssituatie
Natuurlijke rivieroever langs zoetwatergetijderivier	R8	H3270	N02.01	Rivierrombout, driekantige bies	Ontstenen en eventueel vergraven naar evenwichtssituatie en vooroeververdediging
Geulen en moeras KRW					
Meestromende nevengeul	R8	H3270 / H3260	N02.01	Rheofiele vissoorten als kopvoorn en barbeel	Graven van geulen en zo nodig erosiewerende maatregelen
Eenzijdig aangetakte geul (hoogdynamisch)	R7	H3150	N02.01	Watergentiaan, winde	aantakken op het zomerbed
Getijdegeul	R8	H3270	N02.01	Fint	In het ongestuwde deel; graven en aantakken op het zomerbed
hoogdynamisch moeras (wel aangetakt) in gestuwd deel	M14	-	N05.01	Roerdomp, waterral, blauwborst, rietzanger, bruine kiekendief	Afgraven bouwvoor en maaiveld tot ongeveer GLG niveau
Getijde moeras (hoogdynamisch)	M14	-	N05.01	Spindotterbloem, zomerklokje	Afgraven bouwvoor en maaiveld tot een niveau tussen gemiddeld hoogwater en gemiddeld laagwater
Laagdynamische wateren					
Geïsoleerde geul (niet aangetakt)	-*	H3150	N02.01	Fonteinkruiden, limnofiele vissoorten als bittervoorn, kroeskarper en snoek, zwarte stern, libellen	
Kleiput	-*	H3150	N02.02	Amfibieën en libellen	Graven van putten tot 2 m-mv (waterdiepte circa 1m); oppervlakte 50m2
Laagdynamisch moeras			N05.01		(niet aangetakt op het zomerbed)
Natuurgraslanden/ruigtes					
Overstromingsgrasland	-	-	N10.01	Porseleinhoen, steltlopers	Afgraven bouwvoor
Nat schraalland	-	-	N10.01	Moeraswespenorchis, vleeskleurige orchis, bonte paardenstaart	Afgraven voedselrijke bovenlaag tot circa GVG-niveau
Vochtig hooiland	-	-	N10.02	Dotterbloem, echte koekoeksbloem	Beheer optimaliseren

Ecotoop	KRW	N2000	NNN	Doelsoorten	Principe inrichtings-maatregelen
Kruiden- en faunarijk grasland	-	-	N12.02	Foeragerende ganzen	geen
Glanshaverhooiland	-	H6510A	N12.03	Beemdkroon, beemdooievaarsbek, oosterse morgenster, kwartelkoning	Evt. afgraven bouwvoor vooral beheer optimaliseren
Stroomdalgrasland	-	H6120	N11.01	Veldsalie, bruin blauwtje	Faciliteren van opzandingsprocessen door oevers te ontstenen
Bossen					
Zachthoutooibos	-	H91E0	N14.01	Bever	Afplaggen van graslanden.
Hardhoutooibos	-	H91F0	N14.01	Bosrank, pijpbloem, zwarte ooievaar	Afplaggen en aanzet aanplanten + spontane ontwikkeling dmv uitrasteren

** In het landelijke doelenkader van de Kaderrichtlijn water zijn een aantal laagdynamische ecotopen wel benoemd, maar worden door RWS in de projectbeoordelingen en bijdrage in de financiering niet gehonoreerd.*

Tabel 5: Referentiefoto's van de onderscheiden ecotopen.

Referentiefoto's ecotopen	
Dynamische geul	Kleiput
	
Natuurlijke rivieroever langs zoetwatergetijdenatuur	Rietgors
	

Referentiefoto's ecotopen	
Natuurvriendelijke oever langs zoetwatergetijdenrivier	Meestromende nevengeul
	
Geïsoleerde geul	Natuurlijke rivieroever in gestuwd traject
	
Glanshaverhooiland	Laag dynamisch moeras
	
Overstromingsgrasland	Vochtig hooiland
	

Referentiefoto's ecotopen	
Kruiden- en faunarijk grasland	Stroomdalgrasland
	
Nat schraalland	Zachthoutooibos
	
Hardhoutooibos	
	

3.1 Resultaten natuurmonitoring

In de Natuurrapportage 2017 van de provincie Utrecht is een analyse gemaakt van de kwaliteit van nieuwe natuurgebieden. In de uiterwaarden betreft dit 1283 ha voormalige landbouwgrond die sinds 1990 de functie natuur heeft gekregen. Oudere natuurterreinen zijn dus niet in de analyse betrokken. Er is gekeken naar de typen natuur (beheertypen) die nu aanwezig zijn en naar het aantal Rode Lijst soorten vaatplanten en broedvogels dat in de nieuwe natuurterreinen voorkomt. Andere soortgroepen zijn niet onderzocht, wat niet wil zeggen dat bepaalde gebieden niet van belang zijn daarvoor (in de uiterwaarden bijvoorbeeld vissen, haften, sprinkhanen, overwinterende vogels, mossen).

Wat betreft de beheertypen in de nieuwe natuur blijkt dat provinciebreed 54% bestaat uit basisnatuurgrasland (kruiden- en fauna-arm grasland). De uiterwaarden zijn hier geen uitzondering op: 820 ha van 1283 is basisgrasland (64%). De prioriteiten van de natuurdoelen voor de uiterwaarden liggen echter bij de beheertypen droog schraalland, glanshaverhooiland, vochtig hooiland en moeras.

Voor wat betreft de Rode Lijst soorten onderscheidt de nieuwe natuur in de uiterwaarden zich positief voor zowel broedvogels als vaatplanten. Qua vaatplanten komen er provinciebreed in de nieuwe natuurgebieden 82 Rode lijstsoorten in één of meer gebieden voor. De nieuwe natuur in de uiterwaarden is voor maar liefst 22 Rode lijstsoorten van grote betekenis, variërend van een zwaar accent tot uitsluitend voorkomend in de uiterwaarden. Dit zijn overwegend soorten van min of meer schrale graslanden, met name zandige oeverwallen en zomerdijkjes.

De analyse laat zien dat er grote natuurwinst is geboekt in de uiterwaarden, maar dat er tevens nog grote kansen liggen voor kwaliteitsverbetering bij gerichte inrichting en aangepast beheer.

Op grond van de Wet Natuurbescherming moet er actief gewerkt worden aan het behoud en verbetering van internationaal beschermde en (ernstig) bedreigde soorten. Dit is het actief soortenbeleid. Voor de uiterwaarden gaat het om veel soortgroepen. Daarom zijn alle uiterwaarden als “natuurparel” aangewezen in het provinciale natuurbeleid. Onderstaande tabel geeft de icoonsoorten van de uiterwaarden en het biotoop waarin ze voorkomen, alsmede een aantal “meeliftende” aandachtsoorten (bron: Supplement biodiversiteit bij de Natuurvisie provincie Utrecht 2016).

Tabel 6 Icoonsoorten per biotoop en soorten die meeliften (bron: provincie Utrecht)

Icoonsoort	biotoop	Meeliftsoorten
Rugstreeppad	tijdelijke wateren en pioniermilieus	Kluut
kamsalamander	kleiputten en andere geïsoleerde wateren	
donkere klaverzandbij	bloemrijke graslanden	kwartelkoning, bruine rouwbij, gewone kegelbij, roodsprietwespbij, weidebij, *Ephemera glaucops*, knotwilgslak, karwijvarkenskervel
platte zwanenmossel	rivieren	otter, bever, rivierprik, zeeprik, zalm, houting, fint, rivierdonderpad, rivierrombout, beekrombout, *Oecetis notata*, *Stenophylax permistus*, sphaeriumvormige erwtenmossel
Cilindermos	droge stroomdalgraslanden	brede ereprijs, veldsalie, en vele andere vaatplanten

Bijlage 4. Kader richtlijn water toets

Programmabureau Verkenning en Planuitwerking

Toelichting: Beoordelingsfomulier tbv KRW MIRT 3 voortoets

Uitgangspunten en werkwijze

Marieke Ohm (WVL), Marjoke Muller (WVL), Jeroen Postma (WVL), Ute Menke (WVL), Larissa Bakker (MN/PVP), Roel van der Schee (MN/PVP), update: maart 2018

1. Inleiding

Voorafgaand aan MIRT 3 beslissingen wordt een voortoets inclusief een KRW toets uitgevoerd door het Programmabureau Verkenning en Planuitwerking (PVP), . De aanvraag loopt via de regiocontactpersoon van het Landelijk Team KRW. De voortoetsen worden uitgevoerd op alle aanlegmaatregelen; per maatregel of cluster van maatregelen al dan niet in de vorm van een project (zie Werkwijzer RWS). Dit toetsdeel richt zich vooral op het halen van de KRW-doelen.

Het projectbesluit van de KRW-aanlegprojecten kan dus alleen genomen worden nadat de resultaten van de planuitwerking zijn goedgekeurd door het PVP. Deze notitie beschrijft doel en werkwijze bij deze kwaliteitstoets en de inhoudelijke zaken waar de toetsing zich op richt. Hij geeft daarmee helderheid aan alle betrokkenen (zowel intern als extern) over de punten waarop het programmabureau toetst. Het is daarom van belang dat alle betrokkenen bij de planstudies van de inhoud van deze notitie op de hoogte zijn.

2. Doel en werkwijze

De kwaliteitstoets KRW richt zich op de realisatie van de KRW-doelen en het benutten van de mogelijkheden die het gekozen maatregelenpakket biedt voor het realiseren van Natura2000-doelen. Daarbij gaat het om drie deelvragen:

1. Wordt met het project voldaan aan de verplichtingen uit het BPRW c.q. het stroomgebiedbeheerplan?
2. Is het projectontwerp voldoende toegespitst op de specifieke KRW-doelen van het waterlichaam?
3. Worden synergiemogelijkheden tussen het bereiken van KRW- en aquatische N2000-doelen benut?

De toets is gericht op de kwaliteit van een *project*ontwerp. De toets is niet gericht op de vraag of uiteindelijk de KRW doelen voor een waterlichaam als geheel zullen worden gerealiseerd. Afhankelijk van de aanpak die een regio heeft gekozen kan de toets worden uitgevoerd voor een project, of voor afzonderlijke maatregelen (deelprojecten).

De toetsing beperkt zich tot de relatie tussen het projectontwerp en de ecologische doelen van de KRW en de natuurdoelen van N2000. De toetsing is dus niet gericht op de kwaliteit van het projectontwerp in algemene zin. Zaken als kosteneffectiviteit, landschapskwaliteit, recreatie, onderhoudsgevoeligheid etc. zijn geen apart onderdeel van deze toetsing maar worden belegd in de voortoets, zie link onder 1. Een ingang is ook de intranetsite ‘Kennis en expertise’ http://corporate.intranet.rws.nl/Kennis_en_Expertise/Kennisvelden/Leefomgeving/MER_en_MIRT/Kaders_handreikingen_en_Brochures/ met verdere links naar sites en brochures, etc.

De toetsing wordt uitgevoerd door twee tot vier personen. Dit zijn deskundigen met kennis van de Kaderrichtlijn Water, N2000, kennis van ecologisch herstel in het algemeen en specifieke kennis van het gebied en/of het type maatregel dat getoetst wordt. Deze deskundigen zijn afkomstig van de WVL, van andere RWS-onderdelen of een externe partij (Deltares, ingenieursbureaus, etc.).

3. Te verstrekken informatie tbv de KRW - MIRT 3 voortoets

De toetsing van het projectontwerp wordt niet alleen gebaseerd op het uiteindelijke ontwerp, maar ook op een beschrijving van de afwegingen die zijn gemaakt bij het tot stand komen daarvan. Zonder een goede beschrijving hiervan is geen toets mogelijk. Het projectontwerp moet daarom op dit punt volledig en transparant zijn; mits in een later stadium van het proces zich nog wijzigingen voordoen bijvoorbeeld in de vergunnigverlening of door eigendomkwesties dan is een update noodzakelijk.

Onderstaand wordt beschreven welke informatie moet worden gegeven om de toets goed uit te kunnen voeren.

A-Doel van de maatregel

In de meeste gevallen is de hoofddoelstelling van het project een bijdrage te leveren aan de realisatie van de KRW-doelstellingen zoals vastgelegd in het BPRW (Beheerplan Rijkswateren), het Nationaal Waterplan (NWP en het SGBP (stroomgebiedbeheerplan). Voor een aantal projecten zijn de KRW doelstellingen nevendoelen van het project.

1. Beschrijf het hoofddoel van de maatregel (KRW, overige aanlegmaatregelen, …).

B-De KRW opgave

Het gaat hier om een korte beschrijving van de KRW-opgave waaraan de maatregel zal bijdragen. Deze beschrijving bevat:

2. De huidige ecologische toestand en het te realiseren doel (GEP/GET) van het waterlichaam beschreven als score op de maatlatten van de kwaliteitselementen.
3. Waar nodig en nuttig een beschrijving van de huidige toestand op deelmaatlatniveau.
4. Een beschrijving van de (deel)maatlat waarop de maatregel is gericht, in algemene termen geformuleerd (bijvoorbeeld stroomminnende vis, kwelderareaal, etc.). De STOWA en overige waterbeheerders maken gebruik van ESF's (ecologische sleutelfactoren) als voorwaarde voor herstel van de ecologische kwaliteit Deze zijn op dit moment (maart 2018) beschikbaar voor "stilstaande wateren", voor de stromende wateren zijn de ESF's in ontwikkeling. ESF kan gebruikt worden om aan te geven hoe de maatregel ingrijpt op de voorwaarden voor ecologisch herstel van de kwaliteitselementen.

http://watermozaiek.stowa.nl/Sleutelfactoren/Ecologische_sleutelfactoren_voor_stilstaande_wateren.aspx

C-Hydromorfologische knelpunten in het waterlichaam

Als de ecologische toestand van een waterlichaam niet voldoet, komt dat vrijwel altijd door de fysisch-chemische toestand van het waterlichaam of door veranderingen in de hydromorfologie. De projecten uit het KRW aanlegprogramma zijn vrijwel altijd gericht op mitigatie van negatieve effecten van hydromorfologische ingrepen. Het is daarom van belang te beschrijven welke hydromorfologische ingrepen beperkend zijn voor de ecologie van het waterlichaam en hoe de uitgewerkte maatregel daar wat aan kan doen.

5. Beschrijf de hydromorfologische ingrepen die beperkend zijn voor de kwaliteitselementen.
6. Beschrijf de negatieve effecten van deze hydromorfologische ingrepen.
7. Geef aan hoe de maatregel bijdraagt aan het mitigeren van deze negatieve effecten.

D-Het projectontwerp

Bij het uitwerken van inrichtingsmaatregelen moet met veel meer zaken rekening worden gehouden dan de

KRW alleen. Ten eerste levert iedere locatie zijn randvoorwaarden op. Te denken valt aan randvoorwaarden vanuit veiligheid, bescherming bestaande natuurwaarden, bescherming archeologische waarden, randvoorwaarden vanuit de scheepvaart, etc. Daarnaast spelen natuurlijk zaken als aanlegkosten, noodzakelijke beheersinspanning en de mogelijkheid tot hergebruik van materialen. Verder kunnen projecten

nevendoelen hebben, bijvoorbeeld andere natuurwaarden, recreatiemogelijkheden of landschappelijke waarden. Andersom is het ook mogelijk dat KRW doelstellingen nevendoelen zijn van een project (overige aanlegprojecten). Randvoorwaarden en nevendoelen kunnen ertoe leiden dat een ontwerp niet op maximaal ecologisch rendement voor de KRW is gericht. Te denken valt bijvoorbeeld aan een nevengeul die niet de maximale lengte krijgt om een stroomdalgrasland te sparen, een talud dat wat steiler wordt dan wenselijk is, om kosten te besparen, etc. Waar dit speelt moet duidelijk beschreven worden hoe met deze zaken is omgegaan. Bovendien ligt er voor de Rijkswateren niet alleen een opgave vanuit de Kaderrichtlijn Water, maar ook vanuit het Natura2000-beleid. Dat betekent dat er bij het ontwerp actief moet zijn gezocht naar mogelijkheden de synergie tussen het bereiken van de KRW-doelen en de Natura2000-doelen te versterken.

Gevraagd wordt om een duidelijke beschrijving van de uitgewerkte maatregel. Deze beschrijving bevat:

8. Een beschrijving van de ontwerpcriteria en het daaruit voortvloeiende optimale ontwerp voor deze maatregel om de ongewenste effecten van de hydromorfologische ingrepen maximaal te mitigeren. Vermeldt daarbij de informatiebron waar die criteria uit afkomstig zijn (literatuur, ervaringen andere projecten, met naam genoemde deskundigen …). Voorbeelden van criteria zijn: maximalisatie van de oppervlakte intergetijdengebied, maximalisatie van de land-water interactiezone, maximalisatie van geschikt groeigebied voor waterplanten, optimalisatie van de stroomsnelheid voor bepaalde vissoorten, etc.
9. Geeft indien van toepassing een beschrijving van de soorten en/of habitattypen waarvoor in dat gebied instandhoudingsdoelstellingen gelden. Deze beschrijving kan worden beperkt tot soorten/habitattypen met watergerelateerde ecologische vereisten. Tevens aangeven of er sprake is van een ‘sense of urgency’ gebied of een ‘TOP-gebied verdroging’. Geef vervolgens een beschrijving van de mogelijkheden om via eenvoudige aanpassingen in het ontwerp de synergie tussen het bereiken van KRW-doelen en Natura 2000 doelen te versterken.
10. Beschrijf de randvoorwaarden en nevendoelen die een rol hebben gespeeld in het projectontwerp. Maak vervolgens inzichtelijk op grond van welke afwegingen tussen KRW-doelen, randvoorwaarden en nevendoelen het projectontwerp tot stand is gekomen. Geef daarbij tevens aan in hoeverre de N2000 meekoppelmogelijkheden zoals beschreven bij vraag 9 zijn benut.
11. Een korte beschrijving van de uitgewerkte maatregel naar aard, lengte en/of oppervlakte die het mogelijk maakt om eenvoudig na te gaan hoeveel de maatregel aan de BPRW/SGBP verplichtingen bijdraagt.
12. Een uitgebreide beschrijving van het ontwerp, voorzien van zaken als kaarten, dwarsprofielen en aanvullende informatie (bijvoorbeeld over overstromingsfrequenties) die een compleet beeld geeft van de wijze waarop de maatregel zal worden uitgevoerd.

G-Verwachte effecten van het project

Uiteindelijk is het van belang welk effect op de doelen wordt verwacht van de maatregel. Het kwantificeren van effecten en het doorvertalen van effecten op projectniveau naar het effect op het waterlichaam als geheel is bijzonder moeilijk. Het is daarom voldoende om een beschrijving op projectniveau te geven.

13. Geef een kwantitatieve beschrijving van wat gerealiseerd wordt aan oppervlaktes van relevante habitats/ecotopen, gerealiseerde verbindingen, etc.
14. Geef een kwalitatieve beschrijving van wat dit betekent voor de KRW doelen (in termen van maatlatten en deelmaatlatten, waar wenselijk kunnen ook specifieke soorten worden genoemd).
15. Geef een kwalitatieve beschrijving van wat dit betekent voor de N2000-doelen (in termen van soorten en/of habitats).

F-Beheer en onderhoud

Een maatregel moet natuurlijk gericht zijn op blijvende effecten. In de meeste gevallen is daarvoor een zekere mate van beheer en onderhoud noodzakelijk. Dit moet in de eerste plaats inhoudelijk worden beschreven, maar daarnaast moet aandacht worden gegeven aan wie verantwoordelijk is voor de uitvoering en de kosten ervan.

16. Geef een beschrijving van beheer en onderhoud die nodig is voor blijvende effectiviteit van het project.
17. Geef een inschatting van de daaraan verbonden kosten
18. Beschrijf hoe de verantwoordelijkheid van beheer en onderhoud zal worden geregeld (inhoudelijk en financieel).

G-Projectmonitoring

19. Is er voorzien in projectmonitoring? Zo ja, welke parameters worden gemeten en wat is de looptijd van het meetprogramma?

Tot slot

Op het eerste gezicht zou het kunnen lijken dat de kwaliteitstoets tot veel extra werk leidt. De gevraagde informatie is echter onmisbaar in ieder planvormingstraject. Het gaat er om dat helder op papier wordt gezet welke informatie is gebruikt en hoe hiermee is omgegaan. Dit kan in een beperkte hoeveelheid tekst (en er kan vaak gebruik worden gemaakt van tekststukken vanuit bestaande documenten die in het project zijn opgesteld).

Informatiebronnen

Belangrijke informatie over de huidige toestand van waterlichamen, de doelstellingen en de (hydromorfologische) knelpunten zijn te vinden in de *brondocumenten*. De **brondocumenten** zijn levende documenten, die periodiek worden bijgewerkt[3]. De brondocumenten zijn te vinden op internet:

https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-infrastructuur-en-milieu/documenten?trefwoord=brondocumenten+bprw&periode-van=&periode-tot=&type=Alle+documenten

Maatlatten zijn te vinden op intranet:

https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/kaderrichtlijn-water/2016-2021/aanvullende-pagina/sgbp-2016-2021/'

De ***Rijkswateren Ecotopenstelsels*** (RWES) kunnen helpen om randvoorwaarden voor maatregelen zo kwantitatief en uniform mogelijk te formuleren. Ze zijn digitaal beschikbaar via kennisplein:

- **RWES aquatisch**. Ministerie van Verkeer en Waterstaat Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA); D.T. van der Molen, H.P.A. Aarts, J.J.G.M. Backx, E.F.M. Geilen, M. Platteeuw. Lelystad : RWS, RIZA, 2000: http://files.kennisplein.intranet.minienm.nl/5/5/55241/RWES_aquatisch.PDF
- **RWES oevers.** C.M. Lorenz; Witteveen+Bos. Deventer : Witteveen+Bos, 2001: http://files.kennisplein.intranet.minienm.nl/9/7/97865/RWES_oevers.pdf
- **RWES terrestrisch.** Actualisatie ecotopenindeling van de periodiek tot zelden overstroomde en overstromingsvrije zones langs de rijkswateren: http://files.kennisplein.intranet.minienm.nl/3/6/360345/RWES_Terrestrisch-actualisatie_ecotopenindeling_van_de_periodiek_tot_zelden.pdf
- **RWES zout**. Zoute wateren EcotopenStelsel (ZES.1) = A Dutch Ecotope System for Coastal Waters (ZES.1) : Voor het in kaart brengen van het potentiële voorkomen van levensgemeenschappen in zoute en brakke rijkswateren: http://files.kennisplein.intranet.minienm.nl/3/1/318290/zoute%20wateren%20ecotopenstelsel%20zes.1.pdf

[3] Vooralsnog is de planning dat er jaarlijks wordt geactualiseerd.

Door de regio Noord-Brabant is een rapport opgesteld over het ontwerp van vispassages.

http://edepot.wur.nl/247645

Vragen over de brondocumenten en ecotopenstelsels of algemene vragen over toestand en doelen van waterlichamen kunnen bij WVL worden gesteld. Contactpersonen daarvoor:

Marieke Ohm (06-10929058)

Marjoke Muller (06-11271116)

Jeroen Postema (06- 15025167)

Beoordelingsformulier tbv KRW MIRT 3 voortoets

Omschrijving maatregel(en)

Waterlichaam	SGBP omschrijving	Maatregel	Type maatregel	Plan	Realisatie

:

Ingediend door

Datum :

Beoordeeld door :

Datum :

Status :

Resultaat van de beoordeling:

Resultaat van de beoordeling:

A	**Doel van de maatregel**		
	1.	Wat is het hoofddoel van de maatregel (KRW, overige aanlegprojecten, …)?	

B	**KRW opgave**		**Beoordeling**
	2.	Wat is de huidige toestand en de doelstelling van het waterlichaam op maatlatniveau? *Neem hier de EKR waarden voor de huidige toestand en de GET/GEP*	

		doelen van de kwaliteitselementen over uit de laatste factsheet.		
	3.	Indien relevant: wat is de huidige ecologische toestand van het waterlichaam op deelmaatlatniveau? *Deelmaatlatcijfers kunnen worden opgevraagd bij:* *Marjoke Muller (06-11271116) of Jeroen Postema (06-15025167) of Marieke Ohm (06-10929058)*		
	4.	Een beschrijving van de (deel)maatlat waarop de maatregel is gericht, in algemene termen geformuleerd (bijvoorbeeld stroomminnende vis, kwelderareaal en kwelderkwaliteit, etc.). *Zodra de ESF's beschikbaar zijn, dan graag gebruiken (op dit moment: stilstaande wateren).*		

C	**Hydromorfologische ingrepen**			**Beoordeling**
	5.	Beschrijf de hydromorfologische ingrepen die beperkend zijn voor de kwaliteitselementen uit het antwoord bij vraag 4 (bijvoorbeeld bedijking, verstuwing, normalisatie etc.)		
	6.	Beschrijf de negatieve effecten van deze hydromorfologische ingrepen op de kwaliteitselementen zoals beschreven bij vraag 4 (bijvoorbeeld stroomminnende vis heeft stroming nodig).		
	7.	Beschrijf hoe de maatregel de negatieve effecten van de hydromorfologische ingrepen mitigeert.		

D	**Het projectontwerp**			**Beoordeling**
	8.	"Beschrijf de ontwerpcriteria en het daaruit voortvloeiende optimale ontwerp voor deze maatregel om de ongewenste effecten van hydromorfologische ingrepen maximaal te mitigeren (zoals beschreven bij vraag 6). Denk hierbij aan hellingshoek, stroomsnelheid, etc. Zie ook de verwijzingen naar de diverse ecotopenstelsels zoals die op pagina 4 worden gegeven. *Voorbeelden van criteria zijn: "maximalisatie van de oppervlakte intergetijdengebied, maximalisatie van de land-water interactiezone, maximalisatie van geschikt groeigebied voor waterplanten, optimalisatie van de stroomsnelheid voor bepaalde vissoorten, etc."*		
	9.	Zijn er N2000 soorten en/of habitattypen waarvoor in dit gebied instandhoudingsdoelstellingen gelden? Zo ja, beschrijf deze en geef vervolgens een beschrijving van de mogelijkheden om via eenvoudige aanpassingen in het ontwerp de synergie tussen het bereiken van KRW-doelen en Natura 2000 doelen te versterken.		
	10.	Geef een beschrijving van de randvoorwaarden (bv vanuit veiligheid, scheepvaart) en nevendoelen (bv bestaande natuurwaarden) die van invloed zijn geweest op het projectontwerp. Maak vervolgens inzichtelijk op grond van welke afwegingen tussen KRW-doelen, randvoorwaarden en nevendoelen het projectontwerp tot stand is gekomen. Geef daarbij tevens aan in hoeverre de N2000 meekoppelmogelijkheden zoals beschreven bij vraag 9 zijn benut.		

	11.	Geef een korte beschrijving van de maatregel naar **aard, lengte en/of oppervlakte** zoals beschreven in de betreffende factsheet en een eventuele afwijking daarvan.		
	12.	Geef een uitgebreide beschrijving van het ontwerp, voorzien van zaken als kaarten, dwarsprofielen en aanvullende informatie (bijvoorbeeld over overstromingsfrequenties) die een compleet beeld geeft van de wijze waarop de maatregel zal worden uitgevoerd.		

E	**Verwachte effecten van het project**			**Beoordeling**
	13.	Geef een **kwantitatieve** beschrijving van wat gerealiseerd wordt aan **oppervlaktes van relevante habitats/ecotopen**, **gerealiseerde verbindingen**, etc.		
	14.	Geef een **kwalitatieve** beschrijving van wat dit betekent voor de KRW doelen (in termen van maatlatten en deelmaatlatten, waar wenselijk kunnen ook specifieke soorten worden genoemd).		
	15.	Beschrijf de bijdrage van deze maatregel aan de realisatie van aquatische N2000-doelen.		

E	**Beheer en onderhoud**			**Beoordeling**
	16.	Geef een kwalitatieve beschrijving van beheer en onderhoud die nodig is voor blijvende effectiviteit van het project.		
	17.	Geef een inschatting van de daaraan verbonden kosten.		
	18.	Beschrijf hoe de verantwoordelijkheid van beheer en onderhoud zal worden geregeld (inhoudelijk en financieel).		

F	**Projectmonitoring**			**Beoordeling**
	19.	Is er voorzien in projectmonitoring? Zo ja, verstrek basisinformatie in termen van parameters, frequentie en looptijd)		

Literatuur

[1] …

[2] …

Bijlage

B. Ontwerpnotities en ontwerpbesluiten

Bijlage B1

Ontwerpnotitie verticale innovatieve pipingmaatregel

Ontwerpnotitie verticale innovatieve pipingmaatregel

STERKE LEKDIJK

Documentnummer:	P15540003-RAP-OWN-00163
Versie:	1.0
Datum:	12-02-2021



MOURIK

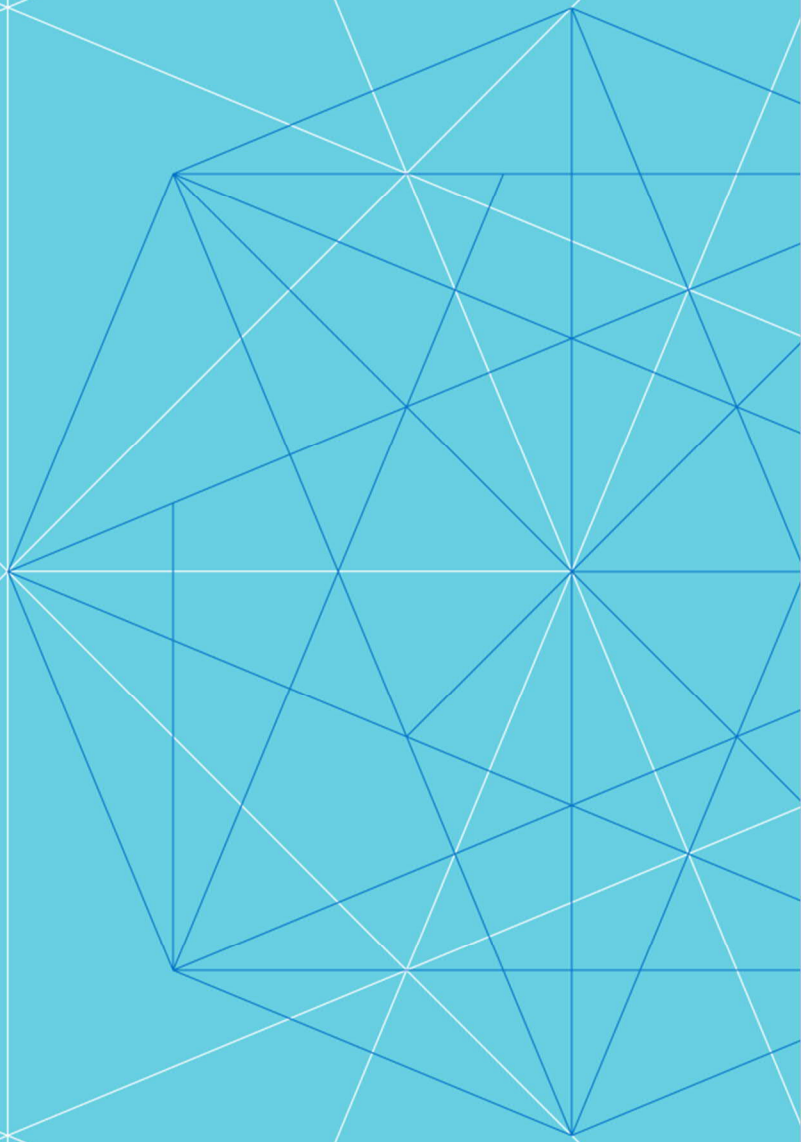
HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN

Rapportage

Code: 17515
12 februari 2021

Ontwerpnotitie verticale innovatieve pipingmaatregel

Werkdocument



abt

MOURIK

rps MAKING COMPLEX EASY

Projectgegevens

Project	Dijkversterking Salmsteke
Onderdeel	Ontwerpnotitie Verticale Innovatieve Pipingmaatregel
Code	17515
Datum	12 februari 2021
Samengesteld door	ir. T. Maatkamp ir. J.W.S. Bardoel ir. V. Veenbergen
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Eindverantwoording	Mourik Infra Voorstraat 67 2964 AJ Groot-Ammers
Geautoriseerd door	ir. J.W.S. Bardoel
Geautoriseerd door	ir. R van Oosten (TM)
Paraaf	

versie	datum	opmerkingen	Verificatie
1.0	12-02-2021	werkdocument	ir. J.W.S. Bardoel

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Achtergrond	5
1.2	Ligging	5
1.3	Opgave	6
1.4	Voorkeursalternatief (VKA)	6
1.5	Doelstelling	6
1.6	Leeswijzer	7
2	Ontwerp	8
2.1	Algemeen	8
2.2	Verticale innovatieve pipingmaatregel: filterscherm Prolock B	8
2.3	Terugvaloptie: heavescherm Prolock A	9
3	Uitgangspunten	11
3.1	Aankoopgrenzen	11
3.2	Geohydrologie	11
4	Plaatsing verticale innovatieve pipingmaatregel	13
4.1	Plaatsbepaling Prolock B	13
4.1.1	Piping	13
4.1.2	Uitvoeringstechnische haalbaarheid	14
4.1.3	Bereikbaarheid en inspecteerbaarheid	15
4.1.4	Conclusie plaatsbepaling	15
4.2	Inpassing omgeving	15
4.2.1	Dijkpaal 95,5 – 96,0	16
4.2.2	Dijkpaal 96,0 – 97,0	17
4.2.3	Dijkpaal 97,0 – 98,0	17
4.2.4	Dijkpaal 98,0 – 99,0	18
4.2.5	Dijkpaal 99,0 – 100,0	18
4.2.6	Dijkpaal 100,0 – 101,0	19
4.2.7	Dijkpaal 101,0 – 102,0	20
4.2.8	Dijkpaal 102,0 – 103,0	20
4.2.9	Dijkpaal 103,0 – 104,0	21
4.2.10	Dijkpaal 104,0 – 105,0	21
4.2.11	Dijkpaal 105,0 – 106,0	22
4.2.12	Dijkpaal 106,0 – 107,0	22
4.2.13	Dijkpaal 107,0 – 107,5	22
4.3	Systeem- en werkgrenzen in relatie tot grondverwerving	23
4.4	Kabels en Leidingen	23
5	Effecten maatregel: geohydrologie	26
5.1	Filterscherm Prolock B	26
5.1.1	Geohydrologische impact normale omstandigheden	26
5.1.2	Geohydrologische impact tijdens WBN	27
5.2	Terugval optie: Heavescherm Prolock A	28
5.2.1	Geohydrologische impact normale omstandigheden	28
5.2.2	Geohydrologische impact tijdens WBN	28
5.3	Omgevingsimpact tijdens hoogwater	28
5.4	Samenvatting geohydrologische effecten	29
6	Raakvlakken met Salmsteke Ontkiemt	30
6.1	Getijdengeul	30
6.2	Historische kleiputten	30

6.3 Polstokbak 30

7 Conclusies en aanbevelingen 31

8 Referenties 32

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het traject Salmsteke, met een lengte van 1,2 km, is onderdeel van het overkoepelende dijkverbeteringsprogramma Sterke Lekdijk, waarbij in totaal 55 km dijk wordt versterkt om te voldoen aan de nieuwe normering. Het traject Salmsteke wordt naar verwachting opgeleverd in 2023. De totale dijkversterking is naar verwachting in 2029 gereed. In dit document is het voorontwerp plus (VO+) beschreven van de verticale innovatieve pipingmaatregel voor het traject Salmsteke.
Deze ontwerpnotitie gaat in op de voorziene innovatieve pipingmaatregel, de plaatsbepaling van de maatregel, de omgevingsaspecten, de geohydrologische effecten, de uitvoering en de raakvlakken met de ontwikkeling van de uiterwaard. Het ontwerp en de analyses vormen de basis voor het Ontwerp Projectplan Waterwet. Het document borduurt verder op de studies, het referentieontwerp, het voorkeursalternatief en de ontwerpbesluiten uit het voortraject.
Prolock B (filterconstructie) is één van de verticale innovatieve pipingmaatregelen die aan de projectdoelstellingen van Sterke Lekdijk voldoet. Deze innovatieve pipingmaatregel is door het programmateam als kansrijk aangewezen voor toepassing binnen Sterke Lekdijk.
Prolock B is, na een zorgvuldige afweging, voorlopig geselecteerd als versterkingsmaatregel voor Salmsteke. Het definitieve besluit over welke verticale innovatieve pipingmaatregel wordt toegepast in het traject Salmsteke wordt gemaakt door het programmateam. Deze beslissing is voorzien voor kwartaal 1 van 2021. Voor het projectplan Waterwet dienen de ruimtereservering en een beoordeling van effecten van de maatregelen bekend te zijn.
Omwille van de voortgang heeft innovatiepartner Mourik, vooruitlopend op het besluit van het programmateam, het ontwerp verder uitgewerkt met toepassing van Prolock B bij Salmsteke.
In dit document is eveneens aandacht besteed aan de terugvaloptie voor Prolock B. De terugvaloptie is een uitvoerbaar alternatief op het Prolock B voor wanneer onverhoopt blijkt dat deze techniek niet (tijdig) voldoet aan de gestelde eisen. De terugvaloptie bestaat uit het heavescherm Prolock A.

1.2 Ligging

Het traject, waar de verticale innovatieve pipingmaatregel is voorzien, is in het voortraject vastgesteld en loopt van dijkpaal (dp) 95,5 tot dp 107,5. Het beschouwde traject kenmerkt zich binnendijks door oprijlanen, boomgaarden, tuinen en (monumentale) bebouwing.
In Figuur 1 is het in dit rapport beschouwde traject weergegeven.



Figuur 1. Traject toepassing verticale innovatieve pipingmaatregel dp 95,5 – dp 107,5 (bron: Google Maps).

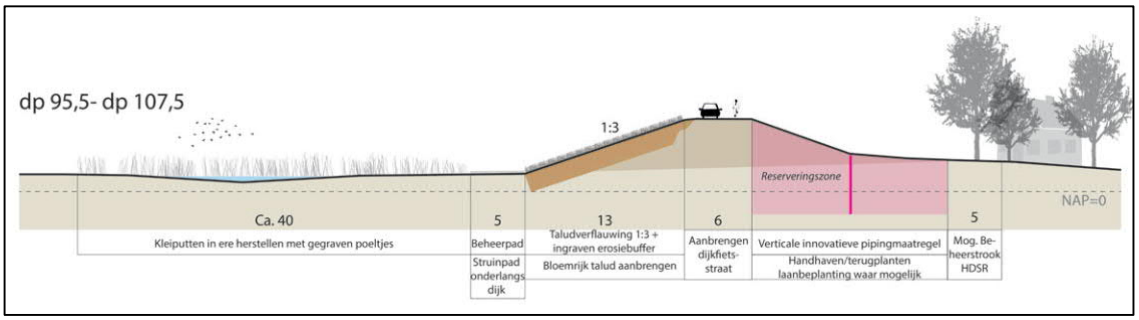
1.3 Opgave

De nieuwe wettelijke normering leidt tot een overstromingskans van 1/10.000 per jaar voor dit dijktraject. De doelstelling van het project is het realiseren van een veilige en leefbare dijk die uiterlijk eind 2023 voldoet aan de wettelijke hoogwaterveiligheidsnorm. Hierbij geldt als eerste uitgangspunt een levensduur van 50 jaar voor grondlichamen en voor constructies (zoals damwanden) wordt uitgegaan van een levensduur van 100 jaar. Op basis van een levenscyclusbenadering (LCC) kan hiervan onderbouwd worden afgeweken als dit tot een optimalisatie van de kosten over een periode van 100 jaar leidt.

Op het traject dp 95.5 - dp 107.5 is er vanuit het voortraject een opgave voor de faalmechanismen piping, macrostabiliteit buitenwaarts en de bekleding van het buitentalud. De verbeteringen van de bekleding en de stabiliteit van het buitentalud bestaan uit een verflauwing van het buitentalud naar verhouding 1:3 en het ingraven van een erosiebuffer van klei op het buitentalud. In dit rapport is enkel de maatregel beschouwd met betrekking tot het faalmechanisme piping.

1.4 Voorkeursalternatief (VKA)

In de verkenningsfase zijn er voorkeursalternatieven vastgesteld voor de verschillende trajecten binnen de dijkversterking Salmsteke. Op het traject dp 95.5 - dp 107.5 is een verticale innovatieve pipingmaatregel geselecteerd als voorkeursalternatief.
De verticale innovatieve pipingmaatregel kan bestaan uit een verticaal zanddicht geotextiel (VZG), een grofzand barrière (GZB) of een andere verticale innovatieve pipingmaatregel zoals het Prolock B filterscherm. De VZG is in het voortraject uitgewerkt als referentieontwerp.
De genoemde innovatieve technieken zijn door het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) nog niet eerder toegepast. Ervaringen bij andere waterschappen laten zien dat de beoogde innovaties goed toepasbaar lijken in dit gebied. In het VKA is gesteld dat wanneer de verticale innovatieve maatregel aan de binnenzijde niet haalbaar blijkt, er wordt gekozen voor een buitendijkse klei-inkassing. In dit rapport wordt deze optie niet nader beschouwd. In paragraaf 2.3 is wel een terugvaloptie geïntroduceerd voor toepassing van het Prolock B filterscherm aan de binnenzijde van de waterkering. In Figuur 2 is de inpassing van de verticale innovatieve pipingmaatregel uit het voorkeursalternatief weergegeven [Ref. 3].



Figuur 2. Voorkeursalternatief traject dp 95.5 – dp 107.5.

1.5 Doelstelling

De doelstelling van deze rapportage is het verder uitwerken van het ontwerp van de verticale innovatieve pipingmaatregel, Prolock B. Onderdeel van dit ontwerp zijn de plaatsbepaling van de benodigde innovatieve pipingmaatregel, de omgevingsaspecten en de geohydrologische effecten. Tot slot gaat dit rapport in op de inpasbaarheid en uitvoering van Prolock B.
De ontwikkeling van de verticale innovatieve pipingmaatregel Prolock B loopt in een parallel spoor aan het ontwerp van de dijk en wordt gerapporteerd in andere documenten.

1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is het (VO+) ontwerp van de verticale innovatieve pipingmaatregel beschreven. In hoofdstuk 3 zijn de gehanteerde uitgangspunten gepresenteerd. In hoofdstuk 4 is de plaatsbepaling toegelicht. In hoofdstuk 5 zijn de geohydrologische effecten beschreven. In hoofdstuk 6 zijn de raakvlakken met de ontwikkeling van de uiterwaard “Salmsteke Ontkiemt” beschreven. In hoofdstuk 7 zijn conclusies en aanbevelingen opgenomen.

Deze versie van de ontwerpnotitie verticale innovatieve pipingmaatregel betreft een werkversie. In enkele paragrafen is met rode tekst aangegeven welke uitwerking nog voorzien is en welke afstemming er nog benodigd is om tot een plaatsbepaling van de verticale innovatieve pipingmaatregel voor het VO+ ontwerp.

2 Ontwerp

2.1 Algemeen

In het voortraject is de verticale innovatieve pipingmaatregel geselecteerd als voorkeursalternatief op het traject dp 95.5 – dp 107.5. Door een verticale pipingmaatregel toe te passen blijft het ruimtebeslag beperkt waardoor de impact op de omgeving minimaal is. Na een zorgvuldige afweging van de verticale innovatieve pipingmaatregelen aan de projectdoelstellingen is de filterconstructie Prolock B geselecteerd voor toepassing binnen Salmsteke.

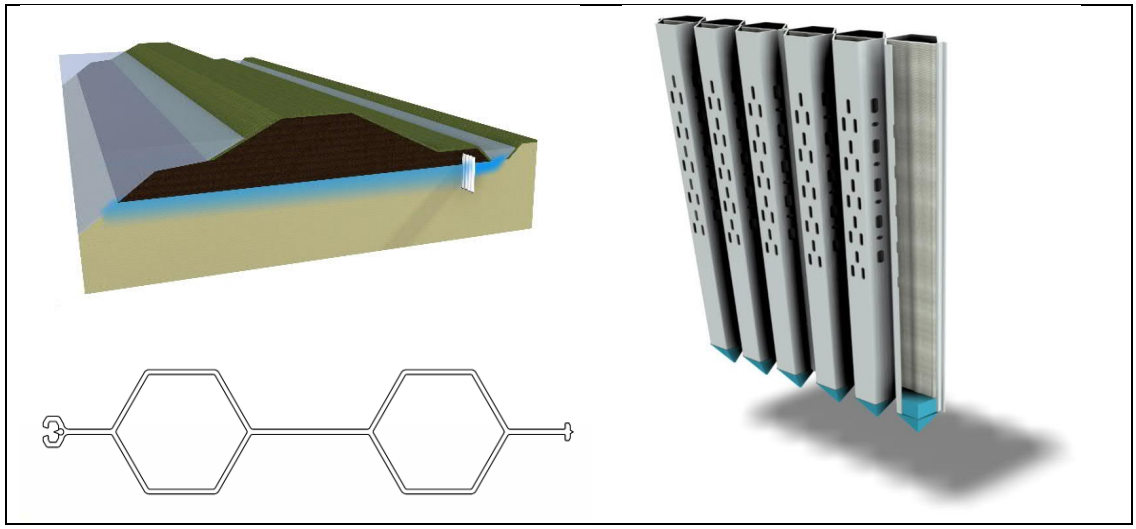
2.2 Verticale innovatieve pipingmaatregel: filterscherm Prolock B

De innovatieve pipingmaatregel die is voorzien betreft het waterdoorlatende filterscherm Prolock B. Het filterscherm Prolock B betreft een geperforeerd gerecycled kunststofprofiel, waarbij het filtermateriaal in het profiel wordt geplaatst. Het filterscherm wordt binnendijks aangebracht, op een afstand van 2 meter uit de binnenteen van de dijk, tot enkele meters in het watervoerende zandpakket. De globale ligging van het filterscherm is weergegeven in Figuur 3. De exacte plaatsing en gedetailleerde inpassing van het scherm is gerapporteerd in hoofdstuk 4.



Figuur 3. Globale ligging filterscherm Prolock B 2 meter uit de binnenteen (bron: Google Maps).

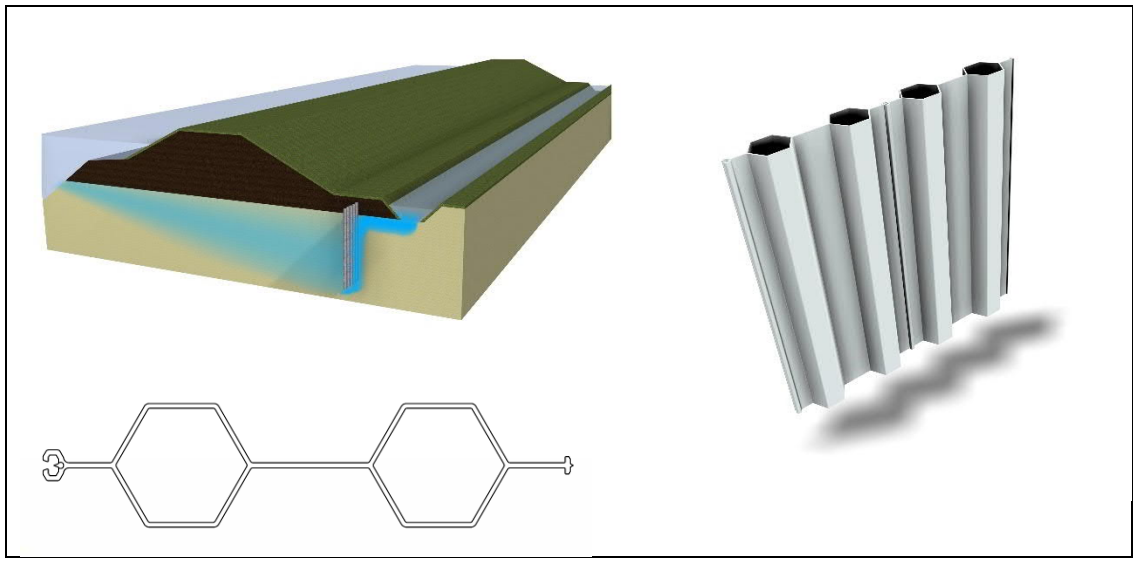
Benedenstrooms van het filterscherm kan de deklaag nog steeds opbarsten, onder invloed van het kritische verval tijdens hoogwater condities, na het plaatsen van het scherm. Dit heeft tot gevolg dat na het opbarsten van de deklaag er watervoerende pipes onder de deklaag kunnen ontstaan (op de overgang van het waterremmende en watervoerende pakket). De pipes kunnen zich niet bovenstrooms van het Prolock B filterscherm ontwikkelen doordat het zandtransport ter plaatse van het scherm wordt gestopt. De grondwaterstroming wordt echter niet beïnvloed doordat het water ongehinderd door het filter kan stromen.
Naast het stoppen van de pipevorming heeft het Prolock B filterscherm nog het voordeel dat de maatregel toekomstbestendig is. De maatregel functioneert onafhankelijk van het (toekomstig hogere) rivierpeil. In Figuur 4 is de filterconstructie weergegeven.



Figuur 4. Verticale innovatieve pipingmaatregel - Prolock B filterconstructie (bron: Profextru).

2.3 Terugvaloptie: heavescherm Prolock A

Een innovatieve pipingmaatregel uitwerken binnen een ontwerptraject is een uitdaging, doordat een dergelijke maatregel nog niet eerder (in dergelijke vorm) is toegepast. Door een terugvaloptie in het ontwerp mee te nemen wordt mogelijk optredende langdurige stagnatie in het ontwerptraject voorkomen en kan er toch aan het voorkeursalternatief worden voldaan (toepassen verticale innovatieve pipingmaatregel). Het heavescherm Prolock A is als terugvaloptie geselecteerd op het filterscherm Prolock B. Prolock A is gemaakt van hetzelfde materiaal als het Prolock B scherm en heeft dezelfde dimensies (op de lengte na). Het Prolock A heavescherm is een (hydraulisch) gesloten kunststof damwandscherm zonder perforaties en filter van zand. Bij Prolock A stroomt het water niet door de constructie heen (filter is afwezig) maar wordt het water geforceerd om onder de constructie door te stromen, waardoor er een weerstand tegen het ontstaan van piping wordt gecreëerd. Doordat enkel de lengte van het scherm verschilt met de toepassing van Prolock B wordt de beoogde omgevingsinpassing niet beïnvloed. De plaats van de terugvaloptie is gelijk aan de plaats waar het Prolock B filterscherm is voorzien (zie Figuur 3). Doordat het Prolock A heavescherm ook uit gerecycled kunststof bestaat betreft het een relatief duurzame innovatie pipingmaatregel. Het Prolock A heavescherm is al vaker toegepast maar nog nooit als heavescherm in een waterkering voor het faalmechanisme piping. In Figuur 5 is het heavescherm Prolock A weergegeven.



Figuur 5. Heavescherm - Prolock A (bron: Profextru).

Als terugvaloptie voor het toepassen van de verticale innovatieve pipingmaatregel aan de binnenzijde van de waterkering is een klei-inkassing aan de buitenzijde geselecteerd in de Nota Voorkeursalternatief [Ref. 4]. Deze terugvaloptie voor de verticale innovatieve pipingmaatregel is in dit rapport niet beschouwd.

3 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten beschreven die in aanvulling zijn op of een wijziging zijn van de uitgangspunten die zijn gehanteerd in de verkenningsfase.

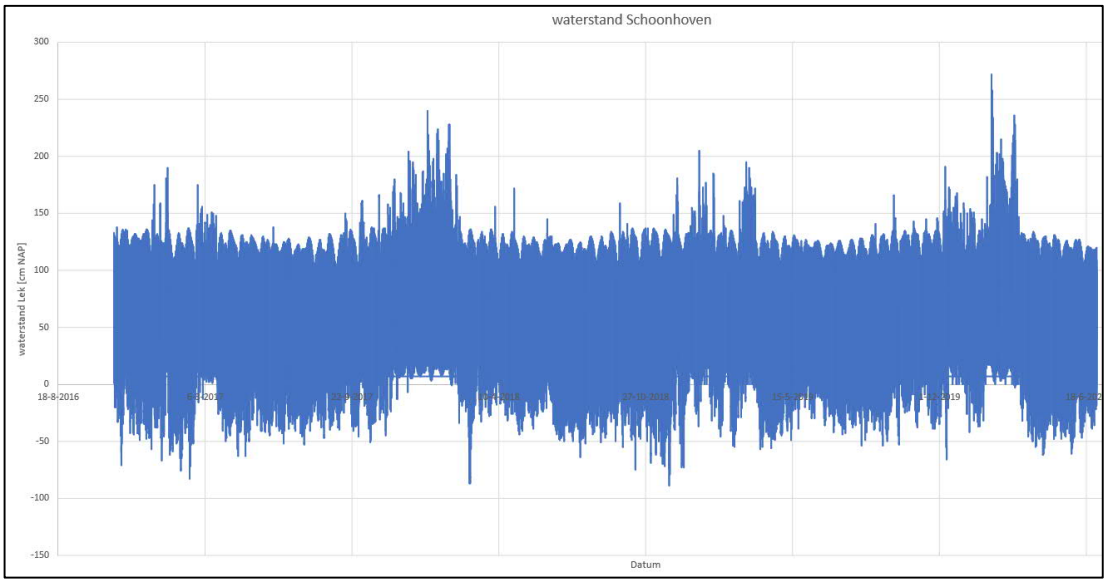
3.1 Aankoopgrenzen

De aankoopgrenzen zijn in de verkenningsfase vastgesteld op basis van het referentieontwerp (VZG). De grondverwerving is gestart en daarom is het niet wenselijk dat de aankoopgrenzen nog wijzigingen. In het ontwerp van het Prolock B filterscherm is de aankoopgrens daarom meegenomen als uitgangspunt. Enkel rond de opritten naar de woningen is de aankoopgrens nog flexibel en nader te bepalen in overleg met de bewoners.

3.2 Geohydrologie

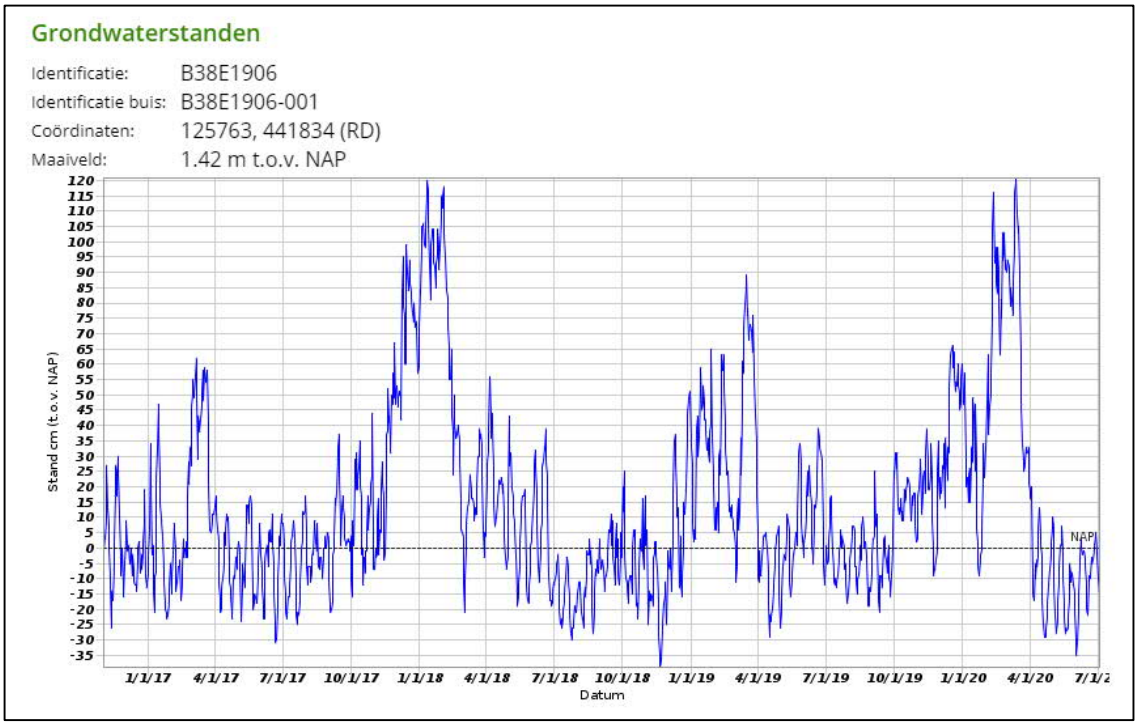
De waterpeilen in peilgebied PG0043 bedragen (zp/wp): NAP -0,42 m / NAP -0,62 m [Ref. 6.].

De waterstand in de Lek bij Schoonhoven fluctueert grofweg tussen NAP -0,5 m en NAP +1,5 m (bron (actuele) waterinfo RWS). Deeltraject Salmsteke ligt stroomopwaarts ten opzichte van Schoonhoven, zodat de waterstanden nog wat hoger zijn dan in Figuur 6 is weergegeven.



Figuur 6. Waterstand op de Lek bij Schoonhoven (bron: actuele waterinfo RWS).

In het DINOloket (TNO) is een peilbuis beschikbaar in het achterland ter plaatse van deeltraject Salmsteke. Deze peilbuis heeft een meetreeks van enkele jaren (oktober 2016 tot nu). In het grondonderzoek uit 2017 is nog een peilbuis geplaatst op het traject Salmsteke en in het aanvullende grondonderzoek uit 2019 zijn daarnaast nog twee raaien met peilbuizen geplaatst ter hoogte van dp 92 (dp 92+000) en dp 102 (dp 102+020). In Figuur 7 is de meetreeks van deze peilbuis uit het DINOloket weergegeven. De tijdsperiode van beide grafieken is hetzelfde. De perioden met hoog water zijn (gedempt) terug te zien in de stijghoogte (zie Figuur 7).



Figuur 7. Stijghoogte in de Pleistocene zandlaag.

Hieruit volgt dat er feitelijk altijd sprake is van infiltratie vanuit de rivier richting het achterland. In andere woorden: het grondwater in de diepere zandlagen stroomt altijd richting het achterland.
In het achterland, in de polder, wordt de kwel, de neerslag en het freatische peil beheerst middels een slotenstelsel. Ter plaatse van de kruin van de dijk is de situatie anders. Neerslag zal gedeeltelijk infiltreren en de kwel kan doordingen in de kern. Daardoor zal de freatische grondwaterstand in de kruin opbollen ten opzichte van het polderpeil in het achterland. Met de beschikbare peilbuisgegevens kan nog geen eenduidig beeld worden geschetst van de mate van opbolling van de freatische grondwaterstand in de dijk. Dit wordt in het definitief ontwerp (DO) nader beschouwd met aanvullend onderzoek.

4 Plaatsing verticale innovatieve pipingmaatregel

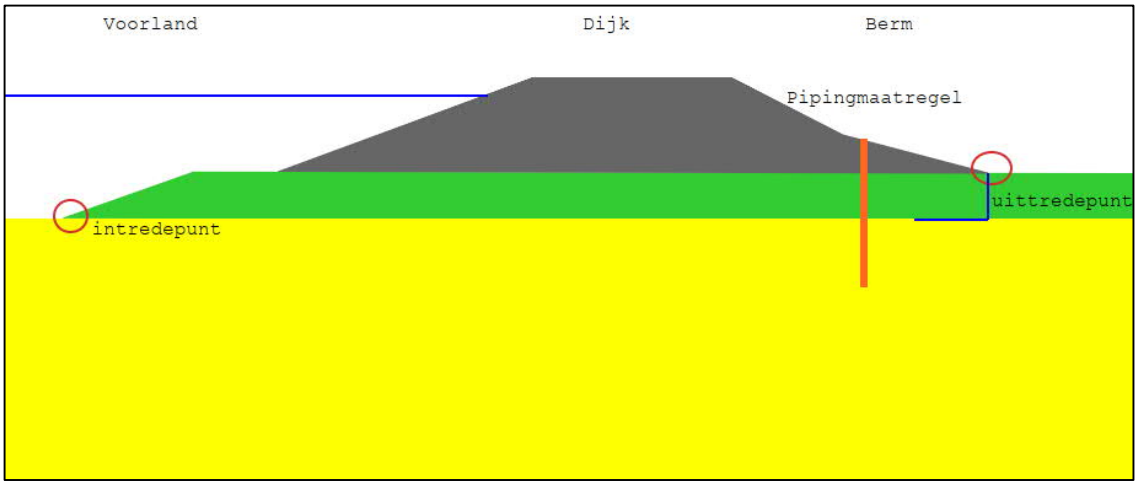
Voor de inpassing van de innovatieve pipingmaatregel in de omgeving is het nodig om de plaatsing van de maatregel vast te stellen en de raakvlakken met de elementen in, op en nabij de waterkering te onderzoeken.
In paragraaf 4.1 is beschreven hoe, op basis van de technische eisen, de plaatsbepaling van het Prolock B is vastgesteld. In paragraaf 4.2 is de inpassing van de maatregel in de omgeving beschouwd. In paragraaf 4.3 zijn de werk- en systeemgrenzen gegeven.

4.1 Plaatsbepaling Prolock B

De ligging van de verticale innovatieve pipingmaatregel is in de eerste plaats bepaald op basis van de technische eisen, hierbij is onderscheid gemaakt naar: het behalen van de vereiste veiligheid voor het faalmechanisme piping, de uitvoeringstechnische haalbaarheid en de bereikbaarheid en inspecteerbaarheid in de gebruiksfase. Achtereenvolgens worden deze aspecten in de onderstaande sub-paragrafen behandeld.

4.1.1 Piping

Het mechanisme piping begint met het opbarsten van de deklaag in het achterland. Daarna moet er voldoende waterdruk zijn in de watervoerende zandlaag om zand mee te voeren door het kanaal in de deklaag naar het maaiveld. Vervolgens ontstaat er een erosiekanaal op de scheiding tussen de waterremmende en de watervoerende laag, vanaf de plek waar de deklaag is opgebarsten, in de richting van het intredepunt.
Het filterscherm zorgt ervoor dat het erosiekanaal zich vanaf het scherm niet verder kan ontwikkelen in de bovenstroomse richting (in de richting van het intredepunt). Het water kan door het filterscherm stromen maar de pipe wordt hier gestopt.
Een begin van pipe-vorming leidt tot een herverdeling van de grondwaterstroming nabij het uittredepunt: de pipe(s) trekt/trekken relatief veel water naar zich toe, waardoor het erosieproces aan de kop van de pipe iets vertraagd wordt in vergelijking met de situatie waarin dit niet zo zou zijn. Naarmate de lengte van de pipe toeneemt, neemt aanvankelijk ook het verval toe dat weerstaan kan worden, totdat het optimale punt wordt gepasseerd en het erosieproces progressief verloopt. De locatie van dit punt is sterk afhankelijk van de geometrie en ligt in de praktijk tussen een zesde en de helft van de totale kwelweglengte, gerekend vanaf het uittredepunt. In de meeste gevallen ligt het punt op een kwart tot een derde van deze afstand [Ref. 1] en [Ref. 2]. In het voortraject is de ligging van de verticale innovatieve pipingmaatregel bepaald op basis van het voorkeursalternatief VZG [Ref. 5]. De technische plaatsbepaling van het Prolock B systeem berust op hetzelfde principe en daarom is hierbij aangesloten.
De plaats van de verticale innovatieve pipingmaatregel moet in alle gevallen voor het uittredepunt liggen. Dit betekent dat er bovenstrooms van de pipingmaatregel voldoende veiligheid moet zijn tegen opbarsten en daarmee tegen het ontstaan van een uittredepunt. In Figuur 8 is de situatie schematisch weergegeven.



Figuur 8. Plaatsing scherm in relatie tot piping.

4.1.2 Uitvoeringstechnische haalbaarheid

De uitvoeringstechnische haalbaarheid wordt enerzijds bepaald door de geometrische situatie (helling maaiveld en naastgelegen taluds) en anderzijds door obstakels (bijvoorbeeld kabels & leidingen en bomen) en andere factoren in de omgeving die de uitvoering beïnvloeding (bebouwing en trillingshinder die bij de uitvoering kan ontstaan). Aan de binnenzijde worden de taluds, daar waar de taluds steiler zijn dan 1:3, verflauwd naar een talud van 1:3. Bij de inpassing van de verticale innovatieve pipingmaatregel is rekening gehouden met de aangepaste geometrie (met taluds van 1:3 of flauwer).

De geometrie van de waterkering is schematisch weergegeven in Figuur 8, waarbij de inpassing van de pipingmaatregel op hoofdlijnen is gegeven.

Om voldoende werkruimte te hebben voor de plaatsing van het filterscherm is er zowel aan de zijde van de dijk als aan de zijde van het achterland ruimte benodigd, hierbij gelden een tweetal randvoorwaarden:

- Vlakke werkruimte van 2 meter bovenstrooms (dijkzijde) van het filterscherm;
- Licht hellend of vlak maaiveld binnen de benodigde werkruimte van 10 meter vanaf het filterscherm.

Het toepassen van deze randvoorwaarden resulteert over het algemeen in een locatie van de verticale innovatieve pipingmaatregel gelijk aan 2 meter binnenwaarts van de teen-bermlijn. Waar dit niet mogelijk is vanuit andere inpassingsaspecten kan overwogen worden om in de uitvoering een deel van het talud te ontgraven of een tijdelijk plateau aan te leggen op het binnentalud zodat aan de rivierzijde ofwel richting het achterland de benodigde vlakke werkruimte wordt gecreëerd. Het plaatsen van de verticale innovatieve pipingmaatregel vanaf het talud van de dijk brengt wel extra kosten met zich mee. Deze kosten moeten worden afgewogen tegen de voordelen van het plaatsen van het scherm vanaf de dijkzijde.

Een andere optie is om de verticale innovatieve pipingmaatregel te plaatsen in de kruin van de waterkering. Dit is niet over het gehele traject wenselijk, vanwege het uitsluiten van de mogelijkheid tot onderhoud aan de verticale innovatieve pipingmaatregel en de uitvoeringsrisico's door toepassing van een langere maatregel (maaiveld teen versus maaiveld kruin).

De beoogde locatie impliceert dat in de uitvoering rekening moet worden gehouden met het feit dat het materieel mogelijk op een helling kan werken ofwel dat de bermzijde tijdelijk genivelleerd wordt, door ophogen ofwel afgraven.

Elk materieel heeft daarnaast zijn invloed op de omgeving. Hierbij kan gedacht worden aan ruimtebeslag (machinale grootte) en hinder in de vorm van geluid en/of trillingen.

Er kunnen verschillende uitvoeringstechnieken gebruikt worden om het filterscherm te plaatsen. Doordat het hier een innovatie betreft zijn de definitieve uitvoeringstechnieken nog niet geselecteerd en ontwikkeld. De keuze voor de uitvoeringsmethode vindt plaats in het ontwikkelproces dat parallel loopt aan het dijkontwerp. Voor het plaatsen van het filterscherm zijn de volgende drie uitvoeringstechnieken op dit moment het meest kansrijk:

- Dubbele moederplank: aan beide zijden van het filterscherm wordt een stalen moederplank bevestigd. De constructie wordt trillend ingebracht waarna de moederplanken worden getrokken.
- Voorboren: Door voorboren wordt de weerstand die tijdens het inbrengen moet worden overwonnen verminderd. Deze techniek kan worden toegepast in combinatie met andere inbrengmethoden (trillen en/of drukken)
- Inwendig heien: Met inwendig heien wordt de constructie in de grond gebracht door een valblok op een grindprop, die ligt op de (versterkte) punt van de constructie, te laten vallen. Deze techniek is trillingarm en kan worden toegepast met een beperkte werkruimte.

De verschillende uitvoeringsmethoden passen binnen de eerder genoemde randvoorwaarde van een werkstrook van 10 meter vanaf het filterscherm.

Voor de uitvoering is het denkbaar dat een combinatie van meerdere uitvoeringstechnieken worden gehanteerd. Zo kan bij de opritten maatwerk worden toegepast om het landschappelijke beeld zo veel mogelijk te behouden en/of kan er gekozen worden om de duur en intensiteit van de hinder (trillingen, geluid, beschikbaarheid oprit) te beperken.

4.1.3 Bereikbaarheid en inspecteerbaarheid

Voor beheer is het daarnaast van belang dat de innovatieve pipingmaatregel bereikbaar en relatief eenvoudig te inspecteren is. Het bijbehorende uitgangspunt is dat de maatregel, dijkwaarts, op enige afstand (in overleg nader te kwantificeren) van de aankoopgrenzen ligt. Zodoende kunnen mogelijke (onderhouds)werkzaamheden gedurende de gebruiksfase op de grond van het Hoogheemraadschap worden uitgevoerd.

Een ander aspect vanuit het oogpunt van beheer betreft de onderhoudbaarheid. Wanneer de verticale innovatieve pipingmaatregel, door inpassing in de omgeving, onder of direct naast de weg komt te liggen dan dient rekening te worden gehouden met het feit dat de maatregel in dat geval niet (gemakkelijk) onderhoudbaar is. Dit speelt bij elke kruising tussen de te realiseren maatregel en de aanwezige opritten. Een mogelijkheid is om op deze locaties een meer robuust ontwerp (heavescherm, c.q. Prolock A) te hanteren, waardoor onderhoud niet noodzakelijk is.

4.1.4 Conclusie plaatsbepaling

Er is geconcludeerd dat, met het bovenstaande in ogenschouw nemend, het toepassen van de verticale innovatieve pipingmaatregel Prolock B (uitvoering)technisch haalbaar en inpasbaar is. Op hoofdlijnen kan worden gesteld dat de meest ideale locatie zich 2 meter binnenwaarts van de binnenteenlijn (kniklijn binnentalud en binnenberm) bevindt.

4.2 Inpassing omgeving

Naast inpassing vanuit technisch oogpunt is ook de omgevingsinpassing van belang. Voor de inpassing van de innovatieve pipingmaatregel in de omgeving zijn de volgende uitgangspunten en randvoorwaarden gehanteerd:

- Binnen reeds gecommuniceerde aankoop/werkgrenzen.
- Beeldbehoud: Zo veel mogelijk behouden van het waardevolle cultuurlandschap binnendijks door behoud van oprijlanen, boomgaarden, tuinen en bebouwing.
- Ecologie: Zo veel mogelijk sparen van belangrijke bomen en rekening houden met de plaatselijke fauna.

- Rekening houden met ligging kabels en leidingen waar mogelijk.

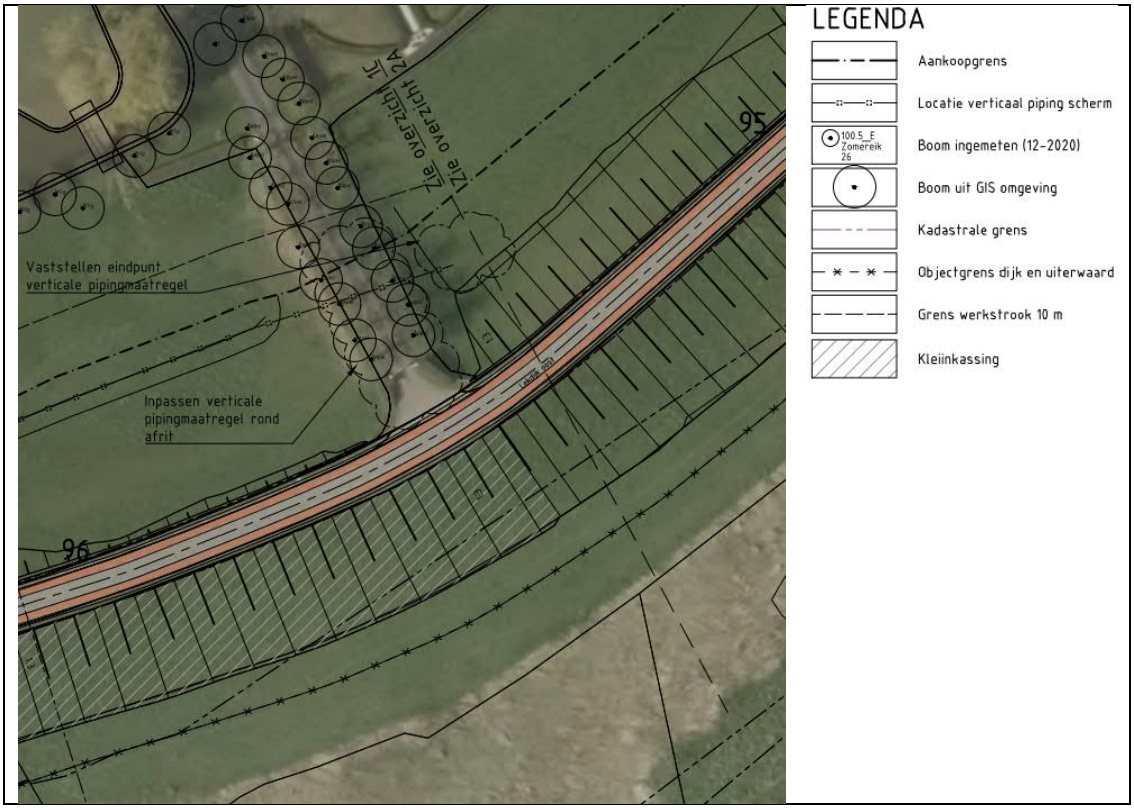
Op basis van deze ontwerpuitgangspunten is met behulp van Q-GIS een voorlopige inpassing van de innovatieve pipingmaatregel over het gehele traject gerealiseerd. Nadere afstemming van dit voorstel met HDSR en bewoners is noodzakelijk voordat de definitieve inpassing kan worden vastgelegd.

4.2.1 Dijkpaal 95,5 – 96,0

De verticale innovatieve pipingmaatregel start circa 15 meter oostwaarts van de oprit van Lekdijk Oost 6 op basis van de reeds uitgevoerde grondonderzoeken en kruist vervolgens de oprit. In Figuur 9 is te zien dat het tracé de oprit en naastgelegen bomenrijen kruist, waarmee een raakvlak wordt geïntroduceerd. In Figuur 9 is de verticale innovatieve pipingmaatregel recht door de oprit getrokken, wat vanuit technisch oogpunt de beste oplossing is. Om het scherm op deze locatie te kunnen plaatsen zal er aan elke zijde van de oprit tenminste één boom verwijderd moeten worden.
Wanneer het wenselijk blijkt, vanuit landschappelijk en/of ecologisch oogpunt, de bomenrijen te sparen of er voor te zorgen dat de bomenrij niet wordt onderbroken dan kan een alternatieve locatie worden overwogen. De wensen van de bewoners van Lekdijk Oost 6 moeten ook meegenomen worden in de afweging van de locatiekeuze van het tracé rond de oprit.
Het tracé kan, vanuit technisch oogpunt slechts in beperkte mate naar het achterland verschoven worden. Dit omdat het opbarstpunt (uittredepunt) hierdoor voor de verticale innovatieve pipingmaatregel kan komen te liggen en er daarmee onvoldoende veiligheid is tegen het ontstaan van piping. Ook zal dit grote impact hebben op de werk- en aankoopgrenzen. Een alternatieve oplossing is het verplaatsen van het tracé, ter plaatse van de oprit, richting de binnenkruinlijn. Echter moet er dan rekening worden gehouden met de aspecten installeerbaarheid en onderhoudbaarheid. Het op diepte krijgen van de constructie is steeds kritischer naarmate de lengte van het scherm toeneemt als deze meer richting de binnenkruin wordt verplaatst. Zoals in paragraaf 4.1.3 is toegelicht is, heeft het toepassen van een onderhoudsvrije maatregel (in de vorm van een heavescherm, Prolock A) bij het kruisen van een weglichaam (bij de oprit) de voorkeur.

Wanneer er voor wordt gekozen om de maatregel (heavescherm) ter plaatse van de binnenkruinlijn te realiseren dan dient voor en na de oprit een overgang te worden gerealiseerd naar het tracé van het filterscherm (2 meter binnenwaarts van de binnenteenlijn). Om de werking van de sloten tussen twee opeenvolgende profielen te garanderen is de hoek tussen deze gemaximaliseerd op 15 graden. De elementen waaruit het filterscherm (Prolock B) en het heasvescherm (Prolock A) zijn opgebouwd hebben een breedte van 2,0 m

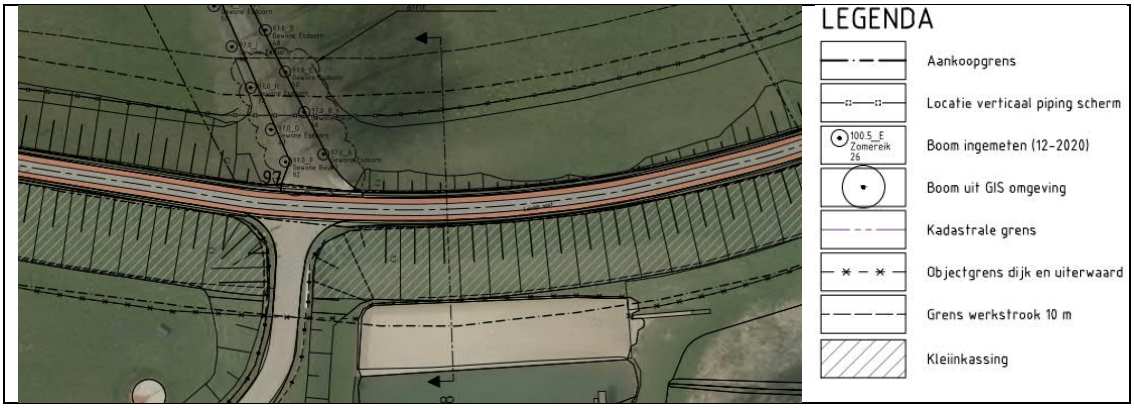
Figuur 9 geeft inzicht in de ligging van het tracé en het raakvlak met de oprit en de bijbehorende bomenrijen.



Figuur 9. Inpassing verticale pipingmaatregel dp95,5 – dp 96,0.

4.2.2 Dijkpaal 96,0 – 97,0

Het hiervoor genoemde raakvlak tussen het tracé en de oprit speelt ook bij de oprit die is gelegen ter hoogte van dp 97 (zie Figuur 10). Dit betreft de oprit naar de woning van Lekdijk Oost 5. Ook bij deze oprit heeft het vanuit technisch oogpunt de voorkeur om het tracé recht door de oprit te trekken. Bij deze oprit gelden dezelfde overwegingen en bijbehorend alternatieven als bij de oprit die is beschreven in paragraaf 4.2.1. Ook hier moet een afweging worden gemaakt tussen de verschillende belangen.

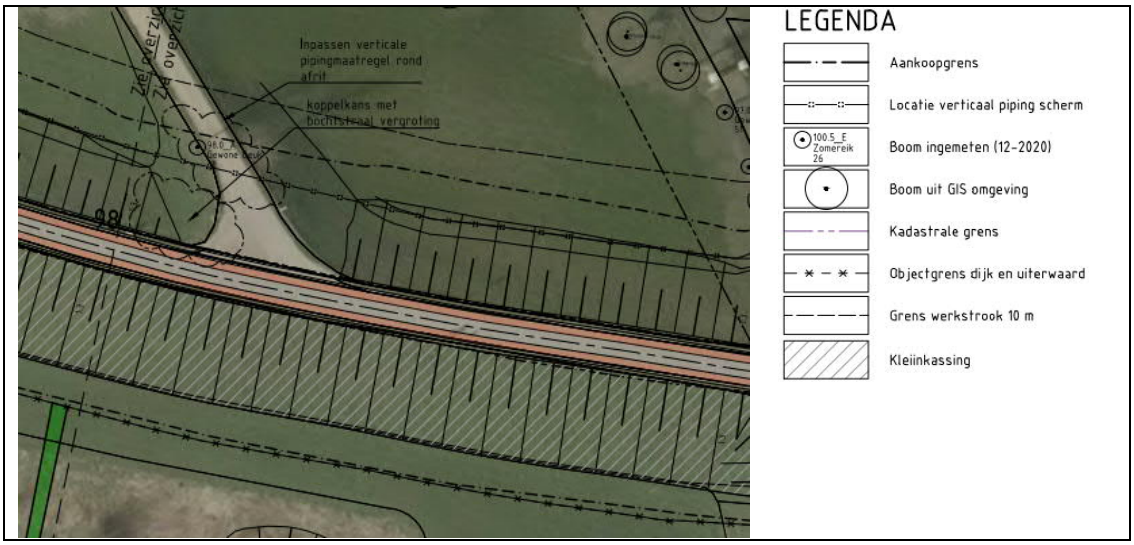


Figuur 10. Inpassing verticale pipingmaatregel dp 96,0 – dp 97,0.

4.2.3 Dijkpaal 97,0 – 98,0

Ook zal tussen dijkpaal 97 en 98 nader moeten worden gekeken naar de inpassing ter plaatse van de oprit naar de woning van Lekdijk Oost 5a. Doordat er slechts één boom

aanwezig is langs de oprit zijn er technisch meerdere alternatieven beschikbaar, waarbij afwijking van het optimale tracé minimaal hoeft te zijn.



Figuur 11. Inpassing verticale pipingmaatregel dp 97,0 – dp 98,0.

4.2.4 Dijkpaal 98,0 – 99,0

Tussen dijkpaal 98 en 99 zal het traject “2 meter binnenwaarts van de binnenteenlijn” worden gevolgd. Er zijn hier geen raakvlakken met bestaande landschappelijke waarden geïdentificeerd.

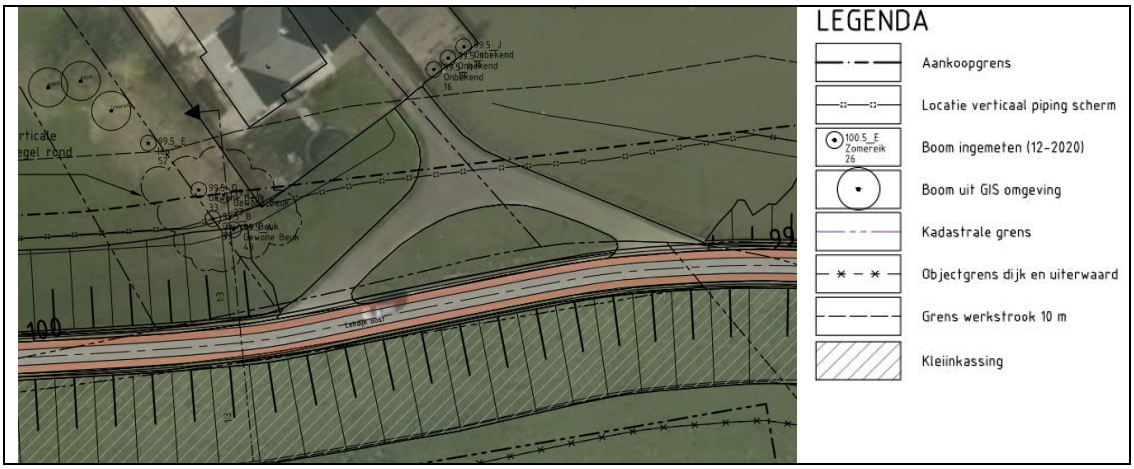


Figuur 12. Inpassing verticale pipingmaatregel dp 98,0 – dp 99,0.

4.2.5 Dijkpaal 99,0 – 100,0

Bij de oprit van Lekdijk Oost 4 (dp 99.5) is de werkruimte dusdanig beperkt dat er een raakvlak ontstaat tussen de werkruimte benodigd voor het realiseren van de innovatieve pipingmaatregel en het perceel Lekdijk Oost 4. De werkstrook loopt door tot aan de voorgevel van de woning. Het feit in ogenschouw nemend dat het een monumentaal pand betreft is een werkruimte, waarin trillingshinder te verwachten is, tot aan de voorgevel niet

wenselijk. Ook wordt met het huidig voorziene tracé, dat bepaald is binnen de aankoopgrens, de oprit doorkruist. Een alternatief is het aanbrengen van een onderhoudsvrije maatregel die meer richting de binnenkruinlijn van de dijk ligt. Na nader overleg met de betrokken stakeholders vindt een definitieve inpassing plaats.



Figuur 13. Inpassing verticale pipingmaatregel dp 99,0 – dp 100,0.

4.2.6 Dijkpaal 100,0 – 101,0

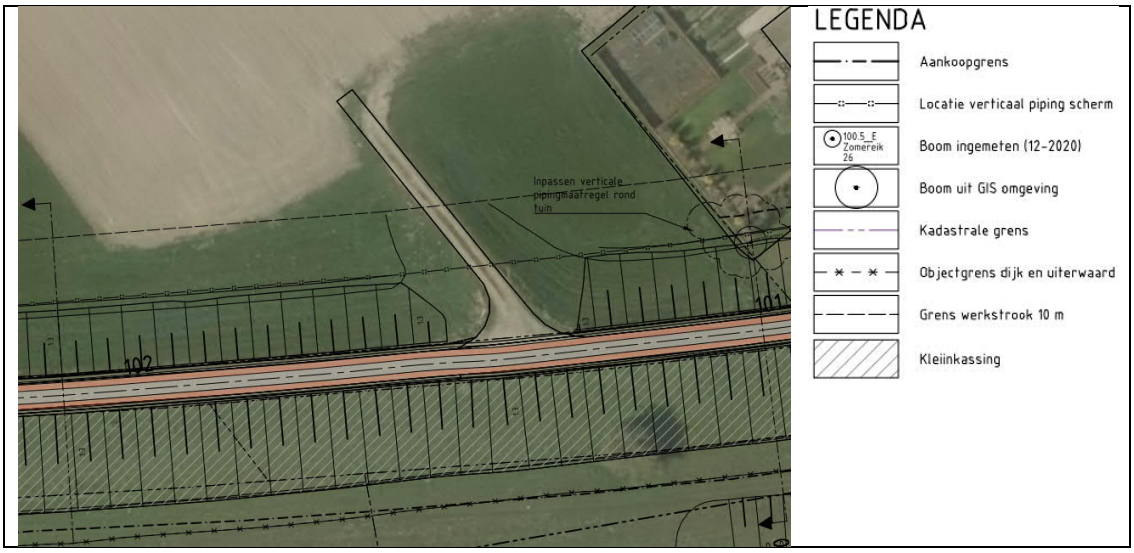
Tussen dijkpaal 100 en 101 zijn twee raakvlakken met het technisch optimale tracé voor de innovatieve verticale pipingmaatregel geïdentificeerd. Enerzijds betreft het een oprit met aan beide zijden een bomenrij (oprit naar Lekdijk Oost 3) en anderzijds een raakvlak met de perceelgrens van Lekdijk Oost 3. Het technisch optimale tracé loopt over de hoek van de tuin van Lekdijk Oost 3 en ligt dus binnen de perceelgrens. Bijbehorend is er ook een raakvlak tussen de benodigde werkruimte en de perceelgrens. De werkruimte ligt geheel in de tuin van Lekdijk Oost 3. Het verflauwen van het binnentalud naar een talud in verhouding van 1:3 heeft ook al tot gevolg dat de dijkversterking over de perceelgrens komt. Ook de gewenste beheerstrook over een breedte van 5 m uit de binnenteen heeft een raakvlak met de perceelgrens.
Bij de oprit kan, om de bomen te sparen, het tracé worden verlegd in de richting van de binnenkruinlijn. Ook bij de hoek van het perceel kan er voor worden gekozen om het tracé te verleggen in de richting van de binnenkruinlijn. Het plaatsen van het scherm vanaf het binnentalud van de dijk is mogelijk, maar wel kostenverhogend. Nadere afstemming over de raakvlakken is benodigd met de betrokken stakeholders.



Figuur 14. Inpassing verticale pipingmaatregel dp 100,0 – dp 101,0.

4.2.7 Dijkpaal 101,0 – 102,0

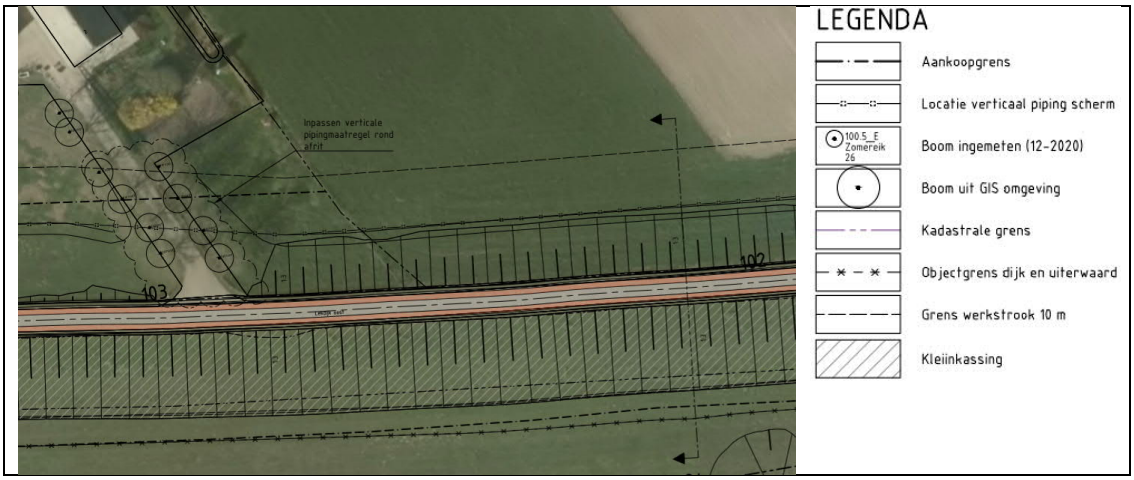
Ten westen van de perceelgrens van Lekdijk Oost 3 tot aan dijkpaal 102 kan de optimale locatie (2 meter vanaf de teenlijn) worden gehandhaafd. Er zijn geen raakvlakken geïdentificeerd.



Figuur 15. Inpassing verticale pipingmaatregel dp 101,0 – dp 102,0.

4.2.8 Dijkpaal 102,0 – 103,0

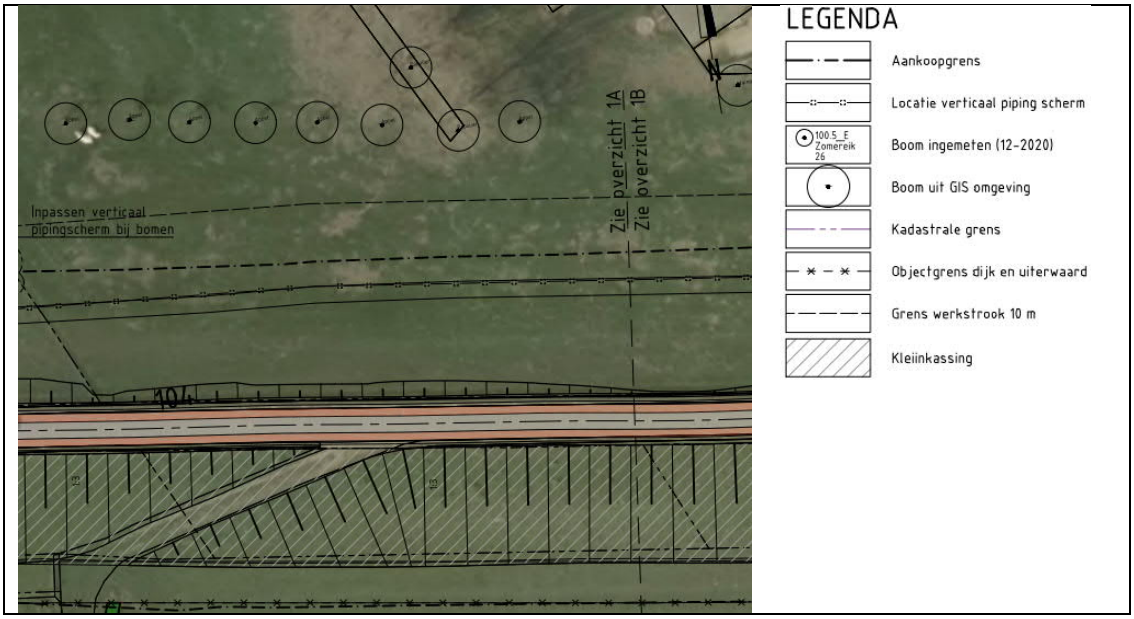
Tussen dijkpaal 102 en 103 is de oprit naar Lekdijk Oost 2 met aan beide zijden een bomenrij aanwezig. Deze wordt doorkruist door het technisch optimale tracé. Wanneer gewenst is de bomenrij te behouden zijn wederom twee alternatieven mogelijk. Ofwel achter de bomenrij langs, wat inpakt heeft dat de werkgrens tot de woning en dus door de tuin van Lekdijk Oost 2 loopt, ofwel voor de bomenrij langs in de richting van de binnenkruinlijn. Ook hier kan het tracé niet te ver naar het achterland worden verlegd omdat anders het risico op opbarsten, en daarmee piping, voor het scherm te groot wordt.



Figuur 16. Inpassing verticale pipingmaatregel dp 102,0 – dp 103,0.

4.2.9 Dijkpaal 103,0 – 104,0

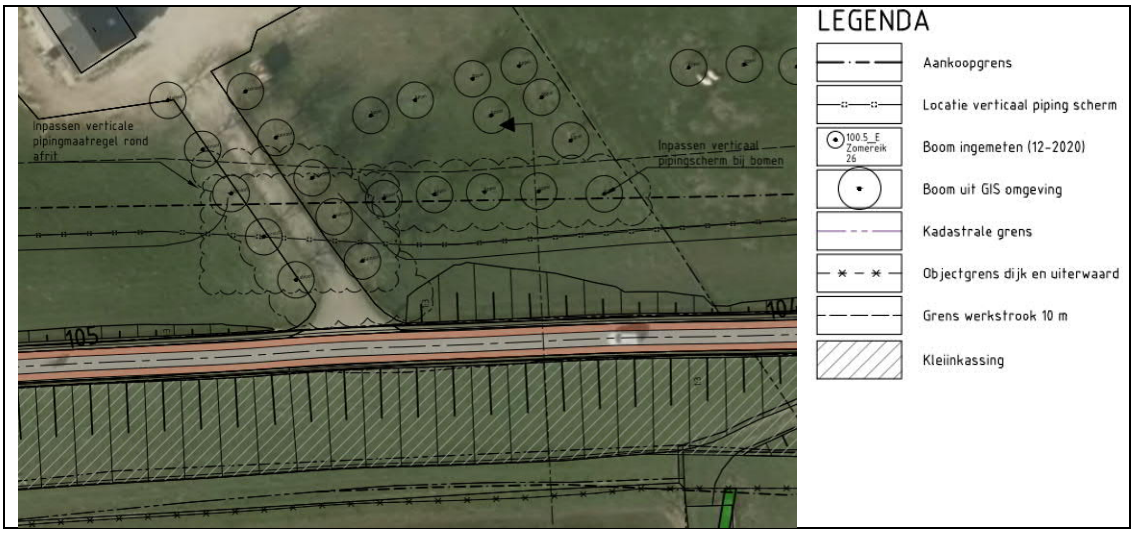
Ten westen van dijkpaal 103 kan de optimale locatie (2 meter vanaf de teenlijn) worden gehandhaafd. Er zijn geen raakvlakken geïdentificeerd.



Figuur 17. Inpassing verticale pipingmaatregel dp 103,0 – dp 104,0.

4.2.10 Dijkpaal 104,0 – 105,0

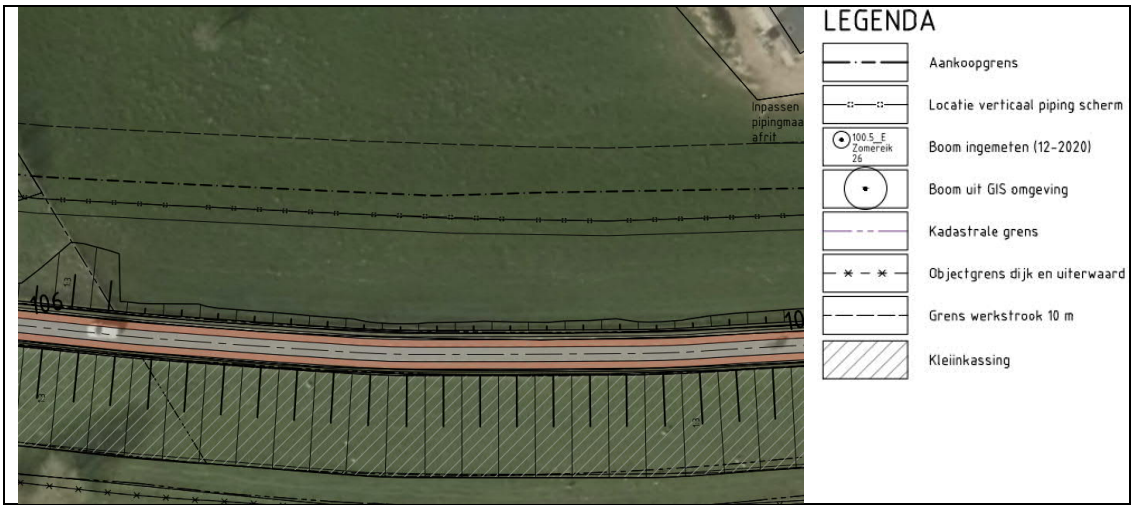
Tussen dijkpaal 104 en 105 bevindt zich een raakvlak met de oprit naar Lekdijk Oost 1 en 1a. Langs deze oprit is aan beide zijden een bomenrij gesitueerd. Ten oosten van de oprit zijn een aantal fruitbomen aanwezig binnen het huidig aangegeven werkgebied. Wanneer na overleg met de stakeholder blijkt dat de fruitbomen en de bomenrijen langs de oprit behouden moeten blijven dan kan gedacht worden om het tracé zowel onder- als bovenlangs te verplaatsen. Het richting het achterland verplaatsen van het tracé levert meer raakvlakken met de omgeving op waarbij ook aandacht moet worden besteed aan trillingen bij het uitvoeren.



Figuur 18. Inpassing verticale pipingmaatregel dp 104,0 – dp 105,0.

4.2.11 Dijkpaal 105,0 – 106,0

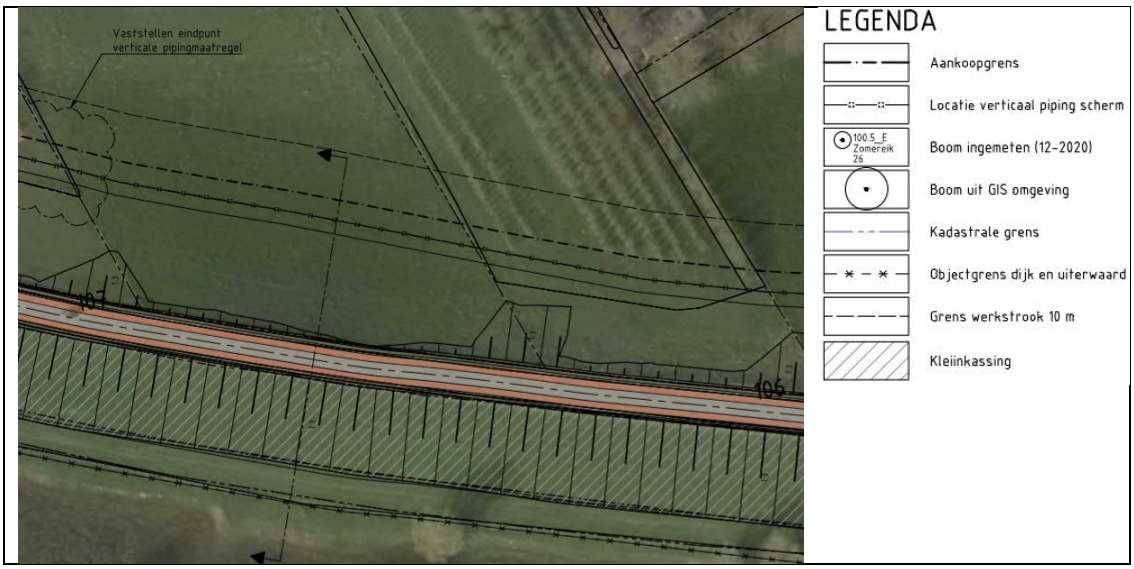
Ten westen van dijkpaal 105 kan de optimale locatie (2 meter vanaf de teenlijn) worden gehandhaafd. Er zijn geen raakvlakken geïdentificeerd.



Figuur 19. Inpassing verticale pipingmaatregel dp 105,0 – dp 106,0.

4.2.12 Dijkpaal 106,0 – 107,0

Het technisch optimale tracé heeft een raakvlak met de fruitboomgaard die binnenwaarts is gelegen ter hoogte van dijkpaal 106. Alleen de werkgrens kruist met de fruitboomgaard. Met stakeholders dient overlegd te worden of dit als knelpunt moet worden geïdentificeerd en of het tracé op basis daarvan verlegd dient te worden.



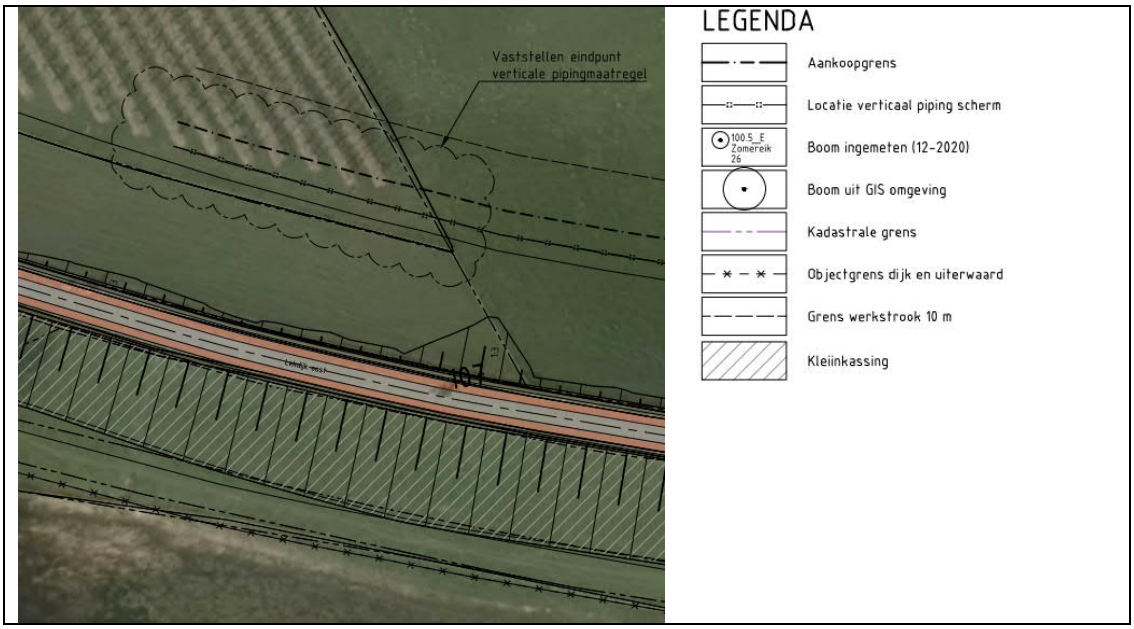
Figuur 20. Inpassing verticale pipingmaatregel dp 106,0 – dp 107,0.

4.2.13 Dijkpaal 107,0 – 107,5

Tussen dijkpaal 107 en 107,5 bevindt zich een fruitboomgaard. Het technisch optimale tracé ligt ter plaatse van de eerste rij bomen. De werkgrens ligt nog verder in het achterland en

kruist daardoor de fruitboomgaard. Ook hier kan het tracé worden verplaatst in de richting van de binnenkruinlijn. Nadere afstemming over de raakvlakken is benodigd met de betrokken stakeholders.

Het huidige einde van het tracé van de verticale innovatieve pipingmaatregel is vastgesteld in de verkenningsfase. Op basis van de eerste analyses lijkt een optimalisatie hierin mogelijk, waarmee o.a. het perceel met de fruitboomgaard kan worden ontzien. Het is echter de vraag of optimalisaties van het tracé in dit stadium wenselijk zijn omdat het tracé is vastgesteld in de verkenningsfase en is gecommuniceerd naar de stakeholders.



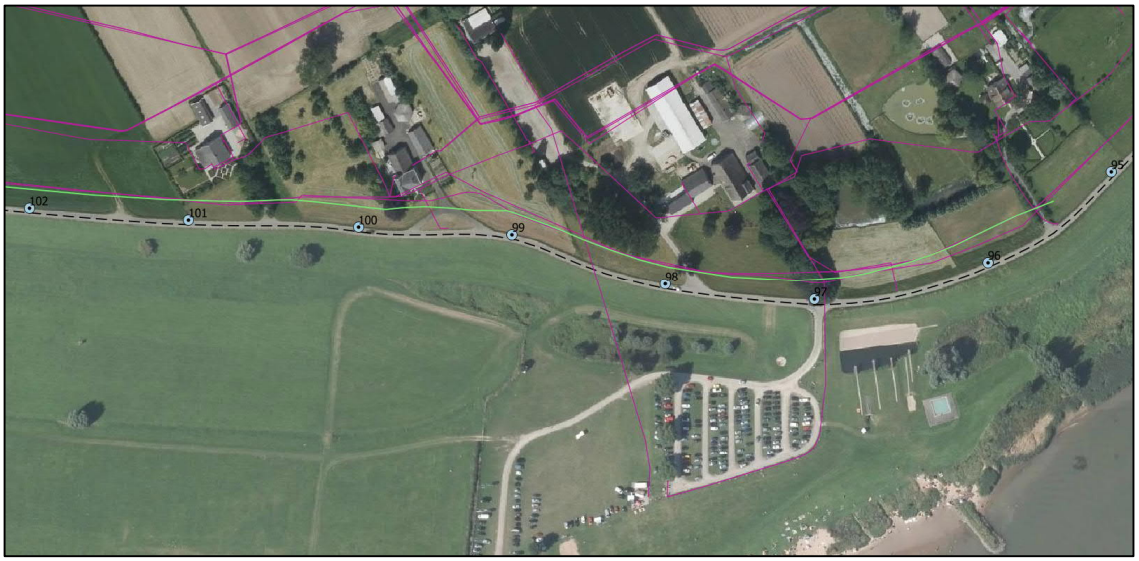
Figuur 21. Inpassing verticale pipingmaatregel dp 107,0 – dp 107,5.

4.3 Systeem- en werkgrenzen in relatie tot grondverwerving

De inpassing van de verticale innovatieve pipingmaatregel heeft tot gevolg dat de reeds gecommuniceerde aankoopgrenzen kunnen worden gehanteerd. Desondanks kan daar waar zich een oprit bevindt in overleg met de bewoners worden gezocht naar een maatwerkoplossing waarbij de er lokaal wordt geschoven met aankoopgrenzen (en werkgrenzen). De werkgrenzen zijn vastgesteld op 10 meter van de locatie van de verticale innovatieve pipingmaatregel.
De definitieve aankoop- en werkgrenzen rond de raakvlakken met omgevingselementen worden nader onderzocht in overleg met de bewoners en HDSR.

4.4 Kabels en Leidingen

Tussen dp 95,5 en dp 107,5 bevinden zich aan de binnenteen (knikpunt binnentalud en berm) in de langsrichting van de waterkering middenspanningskabels en data kabels (zie Figuur 22 en Figuur 23). Deze hebben daardoor een raakvlak met de te realiseren innovatieve verticale pipingmaatregel.
Daarnaast is zoals in onderstaande figuur is aangegeven op een aantal locaties een kruisende kabel of leiding aanwezig. Omgang met deze kruisingen worden meegenomen in het DO.



Figuur 22 Raakvlakken tussen kabels en leidingen (paarse lijnen) en het technisch optimale tracé van de verticale innovatieve pipingmaatregel (groene lijn) - dp 95.5 - dp 102



Figuur 23 Raakvlakken tussen kabels en leidingen (paarse lijnen) en het technisch optimale tracé van de verticale innovatieve pipingmaatregel (groene lijn) - dp 102 - dp 107.5

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de kabels en leidingen waarmee een raakvlak is.

Tabel 1 Overzicht raakvlak kabels en leidingen

Locatie kabel / leiding	Soort kabel / leiding	Omgevingsinpassing
dp 95,5 – 107,5 (binnenteen/-berm)	Datatransport kabels	Binnen invloedsgebied
dp 95,5 – 107,5 (binnenteen/-berm)	Middenspanningskabel	Binnen invloedsgebied – kabel schijnt niet meer in gebruik te zijn
dp 95,5	laagspanning	Kruising
dp 96,5	Laagspanning	Kruising, t.h.v. poolstokvereniging
dp 97,0	Datatransport	Kruising, t.h.v. poolstokvereniging
dp 98,5	Riool onder druk	Kruising
dp 99,5	Laagspanning	Kruising, bij monumentaal pand
dp 104,5	Laagspanning	Kruising, naast oprit Lekdijk Oost 1
dp 106,5	Laagspanning	Kruising
dp 107,9	Water	Kruising
dp 107,9	Onbekend	Kruising

Het volgende wordt nader uitgewerkt in deze paragraaf:

- Diepte ligging kabels en leidingen
- Maatregelen die getroffen moeten worden voor omlegging
- Clashes met kabels en leidingen die niet verplaatst mogen worden en de invloed daarvan op het ontwerp.

5 Effecten maatregel: geohydrologie

Als onderdeel van de omgevingsinpassing van de innovatieve pipingmaatregel Prolock-filterscherm is het van belang dat de geohydrologische impact wordt beschouwd. Doordat de innovatieve pipingmaatregel en de terugvaloptie (heavescherm Prolock A) op een ander principe berust, worden deze twee achtereenvolgens apart beschouwd. Vervolgens volgt een nadere omschrijving van de omgevingsimpact tijdens hoogwater.

Voor de geohydrologische beschouwingen is gebruik gemaakt van de softwarepakketten MOFDLOW en Plaxflow.

5.1 Filterscherm Prolock B

5.1.1 Geohydrologische impact normale omstandigheden

Stijghoogte in Pleistocene zandpakket

Uit de PlaxFlow-analyse blijkt dat de natuurlijke stroming in het diepe zandpakket onder normale toestand niet wordt beïnvloed. Omdat het filterscherm doorlatend is, zijn er geen negatieve effecten op de stijghoogte in het diepere zandpakket te verwachten. Dit wordt nog versterkt doordat het filterscherm maximaal slechts enkele meters in het zandpakket wordt geïnstalleerd, terwijl het zandpakket tientallen meters dik is.

Op lange termijn bestaat het risico dat het filter verstopt (chemisch, biologisch of mechanisch). In dat geval kan het grondwater niet meer door het filter stromen, maar stroomt het onder het filter door. In dit scenario veroorzaakt het (verstopte) Prolock-filterscherm de grootste hydraulische stromingsweerstand. Uit de Plaxflow-analyse blijken de effecten minimaal te zijn. Het maximale drukverschil over een verstopt scherm bedraagt ordegrootte 5 kPa (0,5 m waterkolom), oftewel 2,5 kPa opstuwing (0,25 m) bovenstrooms en 2,5 kPa verlaging (0,25 m) benedenstrooms. De 0,05 m invloedslijn ligt ruim binnen 5 m afstand van het scherm.

Bij een volledig verstopt Prolock-filter is derhalve een klein effect op de stijghoogte in het diepere zand merkbaar. Het invloedsgebied beperkt zich tot enkele meters aan weerszijden van het scherm. Een dergelijke beperkte invloed wordt als acceptabel beschouwd daar er geen negatieve effecten voor natuurwaarden verwacht worden (geen droogstand, geen grondwateronttrekking e.d.)

Freatische grondwaterstand

Het Prolock-filterscherm wordt 0,5 tot 1 m onder maaiveld afgewerkt. Alleen ter hoogte van het Pleistocene zand is het scherm geperforeerd (waarbij de bovenkant van het scherm afgedopt wordt). In de deklaag is het Prolock-filterscherm daarmee een ondoorlatend scherm.

Door de opbolling van de freatische grondwaterstand in de dijk vindt in de huidige situatie een afstroming vanuit het dijklichaam naar het achterland plaats. Het Prolock-filterscherm doorsnijdt deze afstroming in de deklaag. Het gevolg hiervan is dat er aan de rivierzijde nabij het filterscherm een beperkte opstuwing van de freatische waterstand kan optreden, terwijl aan de landzijde nabij het filterscherm de freatische grondwaterstand zal verlagen.

In het DO zal middels aanvullend onderzoek naar de opbolling van de freatische waterstand in de dijk, en aansluitend een geohydrologische beschouwing, de mate van opstuwing c.q. verlaging van de freatische grondwaterstand nabij het filterscherm bepaald worden. Indien de effecten te groot blijken te zijn (vernatting dijklichaam, verdroging teen van de dijk), zijn er echter mitigerende maatregelen beschikbaar om de effecten te beheersen. Hierbij kan gedacht worden aan verdiept installeren van het filterscherm (dan wel enkele profielen met een zekere hart-op-hart afstand, preventief aanbrengen van gaten in het scherm waar het freatische water doorheen kan stromen.

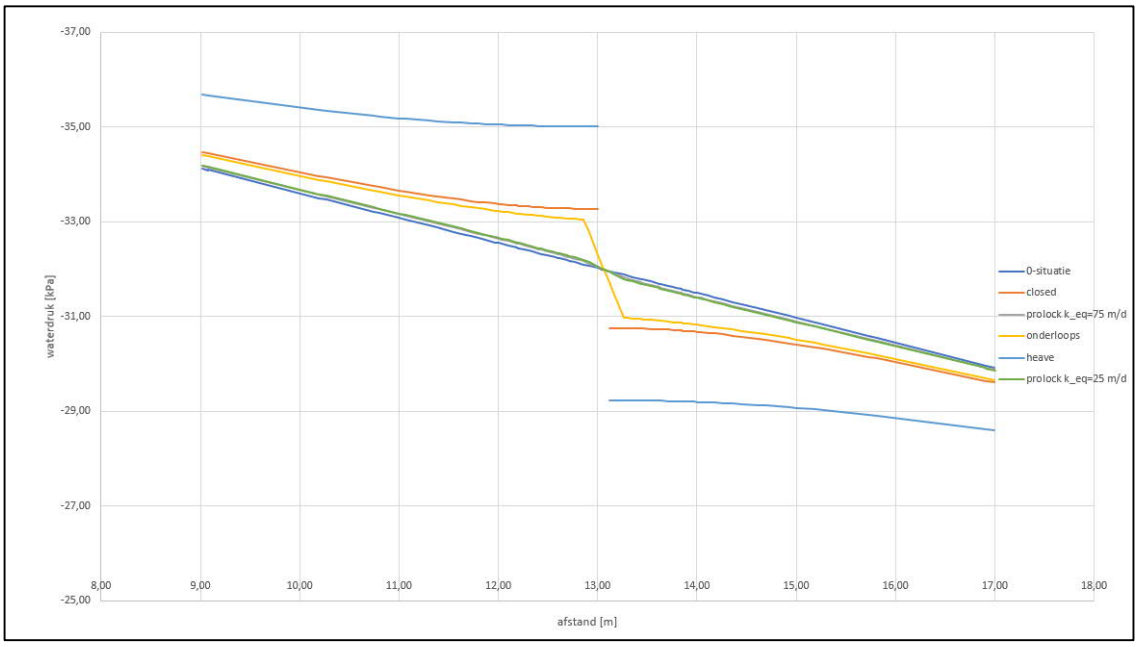
Daarmee zijn de gevolgen van de freatische grondwaterstand in de gebruiksfase ten alle tijden te beheersen en zal het effect minimaal zijn.

5.1.2 Geohydrologische impact tijdens WBN

Stijghoogte in diepe zandpakket

Onder hoogwater condities is het verhang van de stijghoogte richting het achterland duidelijk hoger dan onder dagelijkse omstandigheden. Omdat het Prolock-filter echter doorlatend is, is het effect op de stijghoogte onder WBN-condities eveneens minimaal.

Bij een volledig verstopt Prolock-filter (risico voor de langere termijn) neemt het maximale drukverschil over het scherm toe tot maximaal ordegrootte 10 kPa (1 m waterkolom). In onderstaand figuur is voor meerdere scenario's het verval over het scherm tijdens WBN-condities weergegeven (Prolock-filterscherm, verstopt Prolock-filterscherm, Prolock-heavescherm).



Figuur 24. Verval over scherm tijdens WBN-condities.

Voor de positiebepaling van het Prolock-scherm ten opzichte van het uittredepunt is deze opstuwing wel van belang. Voorkomen moet worden dat door de opstuwing het opbarstpunt aan de rivierzijde van het scherm komt te liggen. Het Prolock-scherm moet zodanig gepositioneerd worden dat na opstuwing nog steeds voldoende veiligheid aanwezig is tegen opbarsten voor het scherm. Anders gezegd: de opstuwing ten gevolge van een verstopt Prolock-scherm mag de ligging van het opbarstpunt niet beïnvloeden.

In het DO wordt getoetst dat altijd een minimale effectieve korrelspanning op het grensvlak slecht doorlatende deklaag – watervoerend zandpakket heerst. De waarde van de minimale korrelspanning c.q. het toetscriterium dient in overleg bepaald te worden.

Freatische grondwaterstand

De grondwaterstand in de dijk is tijdens WBN-condities significant verhoogd ten opzichte van de normale situatie. Er is daarmee sprake van een landinwaarts gerichte grondwaterstroming. Het Prolock-filterscherm zal daarmee een obstakel zijn, waardoor de opstuwing/verlaging van de freatische waterstand versterkt wordt ten opzichte van normale omstandigheden. Dit kan invloed hebben op de macrostabiliteit van het binnentalud.

Uit de Plaxflow-analyse blijkt dat de freatische waterstand tot boven het Prolock-scherm stijgt. Dit is in de basis gunstig, omdat het freatische water dan over het scherm kan stromen. Desondanks ligt de freatische waterstand wel tot 0,2 m hoger bij toepassing van een Prolock-scherm.

In het DO wordt de binnenwaartse macrostabiliteit getoetst. In het geval de effecten niet acceptabel zijn, zijn weer dezelfde maatregelen denkbaar als omschreven bij de dagelijkse omstandigheden: (enkele) planken dieper weg zetten, gaten in het scherm om de obstructie te verminderen. Daarmee is de conclusie dat de gevolgen beheersbaar zijn.

5.2 Terugval optie: Heavescherm Prolock A

In tegenstelling tot het Prolock B filterscherm heeft het Prolock A heavescherm geen openingen. De werking verschilt dan ook ten opzichte van een filterscherm. Een Prolock-heavescherm functioneert als een klassiek heavescherm door het verticale verhang achter het scherm voldoende te verlagen. Ten opzichte van het Prolock-filterscherm zal het heavescherm minimaal dezelfde lengte hebben.

Het Prolock-heavescherm kan tweeledig ingezet worden:

- Direct als heave-scherm
- Als Prolock-filterscherm met de lengte van een heavescherm. Mocht het filter verstoppen, dan functioneert het altijd nog als heavescherm.

5.2.1 Geohydrologische impact normale omstandigheden

<u>Stijghoogte in diepe zandpakket</u>
Ondanks dat het Prolock-heavescherm mogelijk langer is, zijn de effecten op de stijghoogte vergelijkbaar met een verstopt prolock-filterscherm zoals al beschreven is in 5.1.1. Daarmee geldt dezelfde conclusie. Een dergelijke beperkte invloed wordt als acceptabel beschouwd daar er geen negatieve effecten voor natuurwaarden verwacht worden (geen droogstand, geen grondwateronttrekking e.d.).

<u>Freatische grondwaterstand</u>
De effecten op de freatische grondwaterstand zijn dezelfde als voor een Prolock-filterscherm. Kortheidshalve wordt verwezen naar 5.1.1.

5.2.2 Geohydrologische impact tijdens WBN

<u>Stijghoogte in diepe zandpakket</u>
Het effect op de stijghoogte is vergelijkbaar aan een verstopt filterscherm. Bij een heavescherm bedraagt het maximale drukverschil over het scherm ordegrootte 10 kPa (1 m waterkolom). Voor de positiebepaling van het Prolock-heavescherm ten opzichte van het uittredepunt is deze opstuwing wel van belang. Voorkomen moet worden dat door de opstuwing het opbarstpunt aan de rivierzijde van het scherm komt te liggen. Het Prolock-heavescherm moet zodanig gepositioneerd worden dat na opstuwing nog steeds voldoende veiligheid aanwezig is tegen opbarsten voor het scherm. Anders gezegd: de opstuwing ten gevolge van het Prolock-heavescherm mag de ligging van het opbarstpunt niet beïnvloeden.

<u>Freatische grondwaterstand</u>
De effecten op de freatische grondwaterstand zijn dezelfde als voor een Prolock-filterscherm. Kortheidshalve wordt verwezen naar 5.1.2.

5.3 Omgevingsimpact tijdens hoogwater

Zowel het Prolock-filterscherm als het Prolock-heavescherm hebben, door de beperkte drukopbouw voor het scherm, geen invloed op de ligging van het uittredepunt. Dit is inherent aan alle filterconstructies. Uit voorgaande paragrafen volgt tevens dat de invloed op de stijghoogte in het watervoerende pakket minimaal is. Dit betekent dat tijdens

hoogwater condities nog steeds wellen kunnen ontstaan inclusief het bijbehorend waterbezwaar. Afhankelijk van de exacte locaties van de wellen kan er in meer of minder mate dus wateroverlast op het maaiveld ontstaan tijdens hoogwater. In het voortraject, specifiek in de Technische rapportage zeef 1 [Ref. 6], is vastgesteld dat bewoners daadwerkelijk wellen in het verleden hebben waargenomen. Deze wellen kunnen dus nog steeds blijven ontstaan na het plaatsen van een Prolock-filterscherm of Prolock-heavescherm.

De mate waarin overlast ontstaat tijdens hoogwater condities door het waterbezwaar uit wellen is moeilijk te voorspellen. Dit hangt af van de “zwakste schakels “ (waar ontstaat als eerste een wel: locatie met laagste opbarstveiligheid), 3D reductie van stijghoogte rondom een wel (principe van een ventiel), maaiveldverloop, eventuele afvoersloten naar het achterland e.d.. In het DO zal hier nader onderzoek naar plaats vinden.

5.4 Samenvatting geohydrologische effecten

Samengevat zijn de geohydrologische effecten van een Prolock-filterscherm met als back up een Prolock-heavescherm als volgt:

- Minimale invloed van de stijghoogte in het diepere zand onder dagelijkse omstandigheden. Invloedsgebied beperkt zich tot een zone van 10 m breed.
- Beperkte invloed op de freatische grondwaterstand nabij het scherm; opstuwing aan de dijkzijde en verlaging aan de zijde van het achterland. Nader te beschouwen in het DO met aanvullende peilbuisgegeven. Mitigerende maatregelen zijn voorhanden om de gevolgen te reduceren en daarmee is sprake van beheersbare effecten.
- Tijdens WBN-condities kan het stijghoogteverval over het scherm toenemen tot ordegrootte 10 kPa (5 kPa opstuwing, 5 kPa afname). Hiermee wordt rekening gehouden bij de positionering van het scherm, zodanig dat inclusief opstuwing altijd een nader vast te stellen minimale effectieve korrelspanning overblijft om verplaatsing van het opbarstpunt tot voor het scherm te voorkomen.
- De freatische grondwaterstand tijdens WBN stijgt boven het Prolock-scherm uit. Desondanks vormt het Prolock-scherm wel een obstakel voor de grondwaterstroming waardoor de freatische grondwaterstand in het binnentalud tot 0,2 m hoger ligt. Dit heeft een effect op de stabiliteit van het binnentalud. In het DO worden stabiliteitsberekeningen uitgevoerd om te bezien of de stabiliteit voldoende is. Mitigerende maatregelen zijn voorhanden om de gevolgen te reduceren en daarmee is sprake van beheersbare effecten.
- Zowel een filter- als een heavescherm hebben uiteindelijk geen invloed op de ligging van het opbarstpunt en daarmee het ontstaan van wellen. Tijdens hoogwater condities kan derhalve nog steeds overlast op het maaiveld ontstaan door welvorming en/of kwelwater.

6 Raakvlakken met Salmsteke Ontkiemt

Binnen de dijkversterking Salmsteke valt ook de nieuwe inrichting van de uitwaard Salmsteke. De uiterwaard wordt dusdanig ingericht dat interactie tussen recreatie en natuur mogelijk is. Dit wordt bijvoorbeeld gerealiseerd door de aanleg van een nieuwe natuurgeul waarin gezwommen kan worden. In de huidige uiterwaarden zijn herinneringen aan de strijd tegen het water in de vorm van wielen en kleiputten aanwezig. In het project wordt de structuur van deze buitendijkse kleiputten, zonder afbreuk te doen aan de waterveiligheid, in ere te herstelt. Zodoende wordt ook de natte natuurontwikkeling verder gestimuleerd. Deze werkzaamheden en de andere ontwikkelingen in de uiterwaard wordt samengevat onder de naam “Salmsteke Ontkiemt”. In de navolgende paragrafen zijn de raakvlakken met de waterveiligheid, in het specifiek ten aanzien van het faalmechanisme piping, van de ontwikkelingen binnen Salmsteke ontkiemt uiteengezet

6.1 Getijdengeul

Om nieuwe dynamiek voor de ontwikkeling van natte natuur in de uiterwaard aan te leggen en de recreatieve functie van de uiterwaard te versterken wordt een getijdengeul met zwemgedeelte gerealiseerd. De zwemgeul wordt tot een maximale diepte van NAP -2,0 m aangelegd en snijdt daarmee door de dikte van de deklagen in de uiterwaard, c.q. het voorland. Dit betekent dat er geen waterremmende lagen ter plaatse van de geul meer aanwezig zijn. In het ontwerp van de innovatieve pipingmaatregel wordt rekening gehouden met het verwijderen van de waterremmende lagen ter plaatse van de toekomstige geul. Zodoende wordt de waterveiligheid gewaarborgd.

6.2 Historische kleiputten

De aanwezige kleiputten zijn onderdeel van het historische karakter van een dijkversterking. In de vroege geschiedenis in de strijd tegen water werd klei ontgonnen in de uitwaarden om dijken op te bouwen. Langs het dijkversterkingstraject zijn hiervan overblijfselen aanwezig. Binnen het plan Salmsteke Ontkiemt wordt de structuur van deze de historische kleiputten weer in ere hersteld. Het herstellen van de structuur van de historische kleiputten versterkt de natte natuurwaarden langs de dijkvoet. De kleiputten worden dusdanig ingepast dat te allen tijde een waterremmende laag, gelijkwaardig aan de huidige intredeweerstand, aanwezig is. Daardoor is er geen invloed op de technische inpassing van de dijkversterking.

6.3 Polstokbak

In de huidige uiterwaard bevindt zich een polsstokvereniging met bijbehorende poolstokbak. Deze blijft binnen de ontwikkeling van Salmsteke Ontkiemt behouden. De diepte van de polsstokbak snijdt door de aanwezige deklaag in het voorland. Onder de polstokbak is echter een waterremmende laag aanwezig. Deze waterremmende laag blijft behouden waardoor de afsluiting van het watervoerende pakket ongewijzigd blijft.

7 Conclusies en aanbevelingen

Door het toepassen van een duurzame innovatieve verticale pipinmaatregel wordt de impact op de omgeving geminimaliseerd. Zodoende wordt een veilige compacte dijk, passend in het landschap gerealiseerd.

Vanuit technisch oogpunt is het inpassen van de innovatieve verticale maatregel mogelijk tussen de huidig beoogde aankoopgrens en de binnenteenlijn. De technisch meest optimale locatie van het Prolock-filterscherm ligt 2 meter binnenwaarts van de binnenteenlijn (kniklijn binnentalud en binnenberm). Met een voorlopige ruimtereservering tussen de aankoopgrens en de binnenteenlijn wordt voldaan aan de uitgangspunten en randvoorwaarden:

- Voldoende veiligheid tegen piping
- Uitvoeringstechnische haalbaarheid
- Bereikbaarheid en inspecteerbaarheid
- Binnen reeds gecommuniceerde aankoop- en werkgrenzen.

Er zijn een aantal maatwerklocaties geïdentificeerd welke nadere aandacht en uitwerking behoeven. Dit betreffen enerzijds de opritten en anderzijds andere locaties met landschappelijke waarde ofwel (voorziene) kruisingen met kabels en leidingen.
Bij de opritten is in veel gevallen een weglichaam met aan beide zijde een bomenrij aanwezig. Dit heeft tot gevolg dat, door de aanwezigheid van een weglichaam bij de opritten, er rekening gehouden moet worden met het toepassen van een gesloten (heave)scherm, welke in principe onderhoudsvrij is.
Het kan zijn dat een tracé verplaatsing richting de binnenkruinlijn wenselijk is vanuit het landschappelijke en ecologische oogpunt. Het verplaatsen van het tracé richting de binnenkruinlijn is technisch mogelijk maar brengt wel extra kosten met zich mee. In nader overleg met de betrokken stakeholders moet het definitieve tracé worden vastgesteld.

Uit de eerste geohydrologische analyses blijkt dat het toepassen van een innovatieve verticale pipingmaatregel slechts minimale (geohydrologische) effecten heeft tijdens zowel normale omstandigheden als tijdens WBN.
De voorziene pipingmaatregel hebben uiteindelijk geen invloed op de ligging van het opbarstpunt en daarmee het ontstaan van wellen. Er moet derhalve nog steeds rekening worden gehouden met overlast op het maaiveld door het ontstaan van welvorming en/of kwelwater tijdens hoogwater condities.

De raakvlakken van de technische inpassing van de innovatieve pipingmaatregel met de parallel lopende ontwikkelingen binnen het (deel)project van de uiterwaard Salmsteke (Salmsteke Ontkiemt) zijn:

- De realisatie van de getijdengeul, het herstel van de historische kleiputten en de polsstokbak.
- In het ontwerp wordt reeds rekening gehouden met het doorsnijden van de in het voorland aanwezige waterremmende lagen door de getijden geul, waarmee de waterveiligheid wordt geborgd.
- De historische kleiputten en de polsstokbak worden dusdanig aangelegd dat dit niet leidt tot een afname van de intredeweerstand en hebben zodanig geen invloed op de waterveiligheid.

De definitieve plaatsbepaling van de verticale innovatieve pipingmaatregel vindt plaats in het DO op basis van omgevingsinpassing (in overleg met bewoners en HDSR) en verdere technische uitwerking.

8 Referenties

Algemeen

[Ref. 1] Ontwerp- en beoordelingsrichtlijn Verticaal Zanddicht Geotextiel, Groene versie, POV Piping, Waterschap Rivierenland en Deltares, 14 juni 2017

[Ref. 2] Onderzoeksrapport zandmeevoerende wellen, Deltares rapport in opdracht van RWS Waterdienst, 2012, Kenmerk:1202123-003.

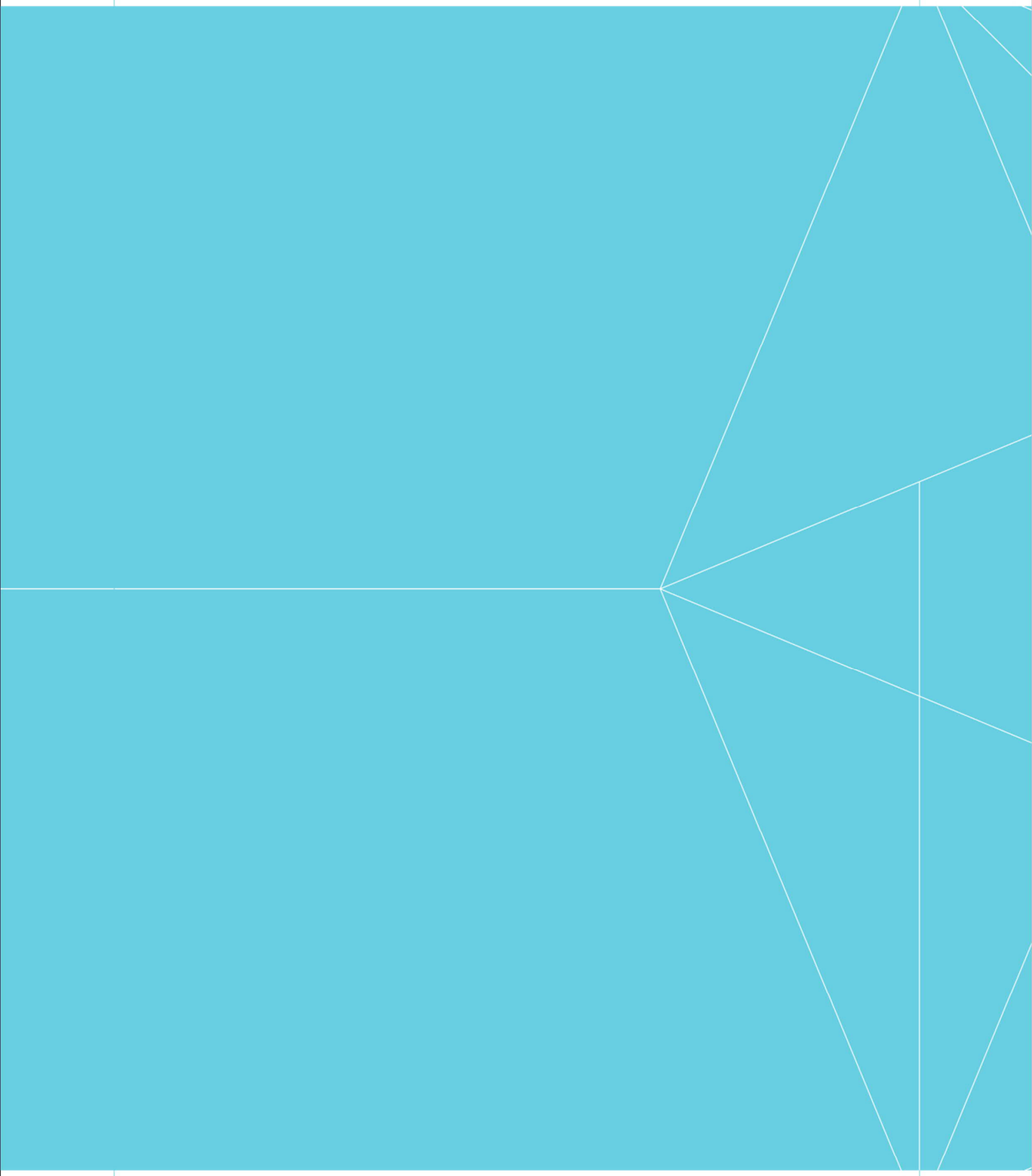
Projectdocumentatie

[Ref. 3] Rapportage Integraal Ontwerp Salmsteke, Lievense en Strootmans Landschapsarchitecten, 24 juli 2020

[Ref. 4] Nota Voorkeursalternatief Salmsteke, Lievense en Strootmans Landschapsarchitecten, 4 april 2019

[Ref. 5] Technisch Rapport Dijk Salmsteke v3, Lievense, 20 april 2020

[Ref. 6] Technisch rapport zeef 1 v2 (incl. optimalisatie geotechnische berekeningen), Lievense en Strootmans Landschapsarchitecten, 23 oktober 2018, WAB003344-R-032



www.abt.eu

Bijlage B2

Ontwerpnotitie STBU-analyse locatie Veerhuis

Ontwerpnotitie STBU analyse locatie Veerhuis

STERKE LEKDIJK

Documentnummer:	P15540003-RAP-OWN-00161
Versie:	1.0
Datum:	12-02-2021



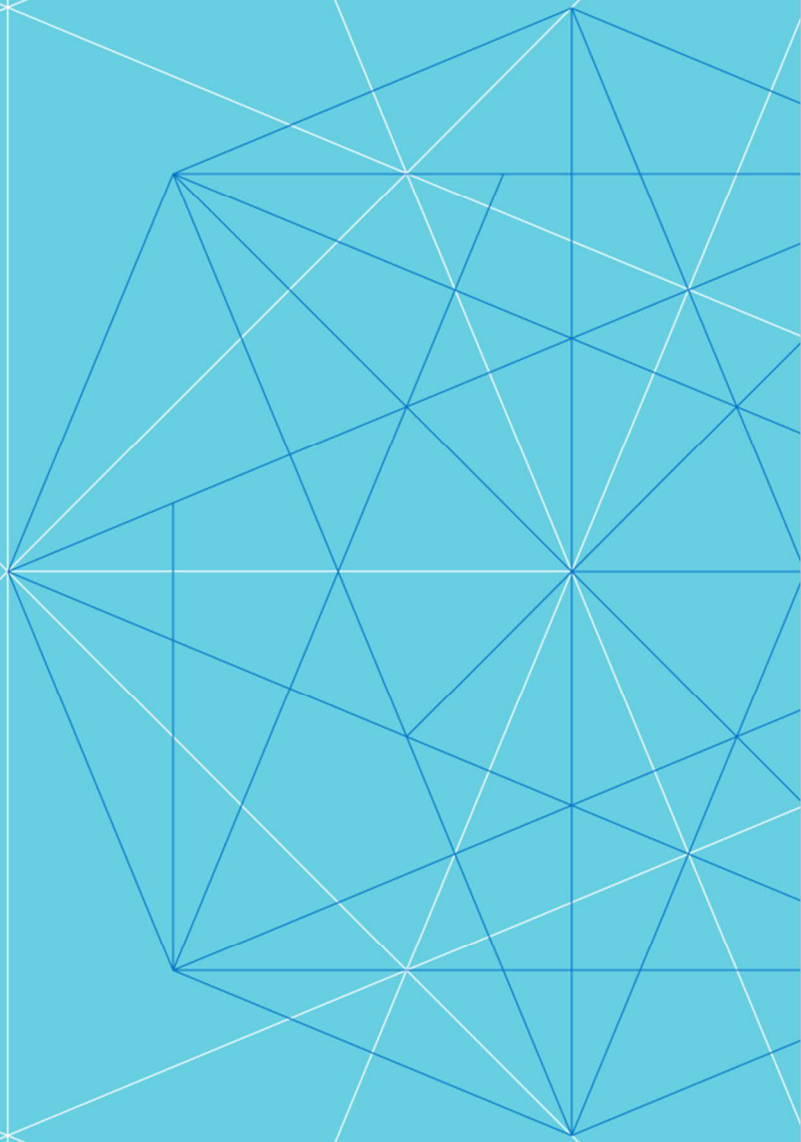
MOURIK

HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN

Rapportage

Code: 17515
12 februari 2021

Ontwerpnotitie STBU analyse locatie Oude Veerhuis



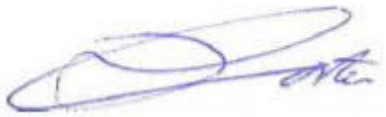
abt

MOURIK

rps MAKING COMPLEX EASY

Projectgegevens

Project	Dijkversterking Salmsteke
Onderdeel	Ontwerpnotitie STBU analyse locatie Oude Veerhuis
Code	17515
Datum	12 februari 2021
Samengesteld door	ir. J.W.S. Bardoel ir. J. van Mechelen ing. J. Anthonisse
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Eindverantwoording	Mourik Infra Voorstraat 67 2964 AJ Groot-Ammers
Geautoriseerd door	ir. J.W.S. Bardoel ir. J. van Mechelen
Geautoriseerd door	ir. R. van Oosten (TM)
Paraaf	



versie	datum	opmerkingen	verificatie
1.0	15-12-2020	Concept rapport	ir. J.W.S. Bardoel ir. J. van Mechelen
1.0	12-02-2021	Definitief rapport	ir. J.W.S. Bardoel

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Achtergrond	4
1.2	Ligging	4
1.3	Opgave	5
1.4	Voorkeursalternatief	5
1.5	Doelstelling	6
1.6	Leeswijzer	6
2	Uitgangspunten	7
2.1	Beschouwde dwarsprofielen	7
2.2	Geometrie	7
2.2.1	Hoogtedata	7
2.2.2	Bijzonderheden	8
2.2.3	Bodemdaling	10
2.3	Belastingsituaties	10
2.4	Geotechnische uitgangspunten	11
2.4.1	Bodemopbouw	11
2.4.2	Sterkteparameters	12
2.4.3	Glijvlakmodel	13
2.5	Schematisatie waterspanningen	13
2.5.1	Waterstand bij norm (WBN)	13
2.5.2	Freatische lijn	13
2.5.3	Stijghoogte watervoerend pakket	14
2.6	Stabiliteitsfactor	14
3	Resultaten	15
4	Conclusies en aanbevelingen	18
4.1	Conclusies	18
4.2	Aanbevelingen	18
5	Referenties	19

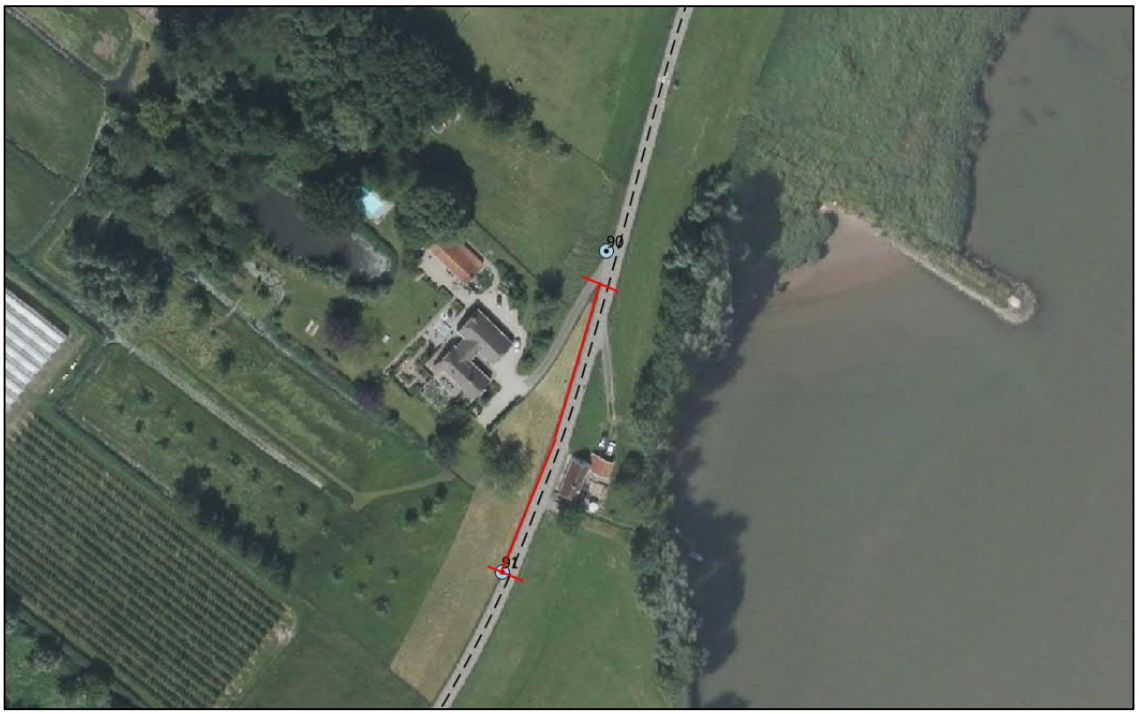
1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het traject Salmsteke is onderdeel van het overkoepelende dijkversterkingsprogramma Sterke Lekdijk, waarbij 55 km dijk wordt versterkt om te voldoen aan de nieuwe normering. De totale dijkversterking is naar verwachting gerealiseerd in 2029. In dit document is de herbeoordeling beschreven van de buitenwaartse stabiliteit van de maatwerklocatie ter plaatse van Lekdijk Oost 8 en Lekdijk Oost 9 (Veerhuis).
In de verkenningsfase van de dijkversterking Salmsteke is de buitenwaartse stabiliteit ter plaatse van het Veerhuis afgekeurd op basis van een toetsing van de buitenwaartse stabiliteit ter plaatse van dp 92. In de verkenningsfase is het voorkeursalternatief vastgesteld en ter plaatse van het Veerhuis bestaat het voorkeursalternatief uit een constructieve oplossing (kistdam). Het toepassen van een constructieve oplossing is een ingrijpende maatregel. Om te verifiëren of deze maatregel noodzakelijk is, is de lokale buitenwaartse stabiliteit opnieuw beoordeeld.

1.2 Ligging

De maatwerklocatie ter plaatse van Lekdijk Oost 8 en Lekdijk Oost 9 (Veerhuis) ligt tussen dijkpaal (dp) 90+010 tot dp 91+000 en heeft een lengte van 90 m. Het traject loopt van de oprit van Lekdijk Oost 8 tot dijkpaal 91. De locatie is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Traject maatwerklocatie Veerhuis

Aan de zuidwestzijde van het Veerhuis is buitenwaarts van de dijk een oude veerstoep aanwezig (zie Figuur 2). De veerstoep is niet meer in gebruik. De verhoging ter plaatse van de oude veerstoep werkt gunstig voor de buitenwaartse stabiliteit indien de stabiliteit van de constructie zelf voldoet. Van de staat en sterkte van de constructie is geen informatie beschikbaar.



Figuur 2 Ligging Veerstoep ten zuidwesten van het Veerhuis (bron: Google Street View)

1.3 Opgave

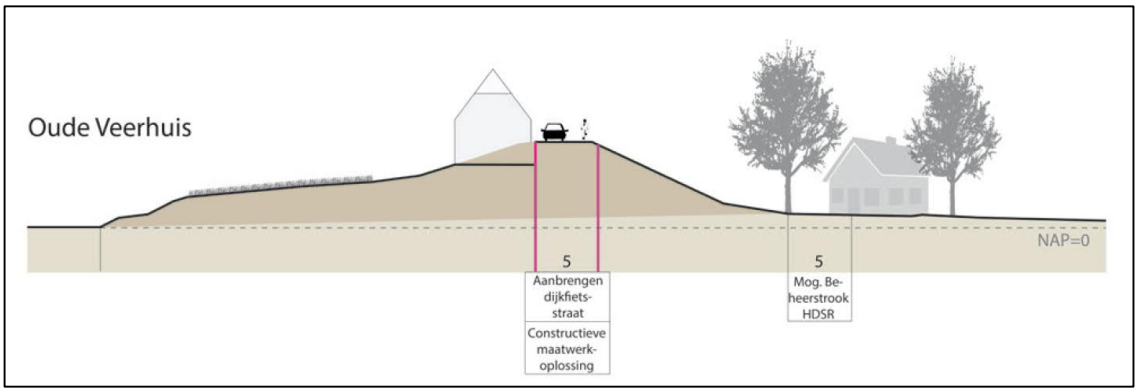
De nieuwe wettelijke normering leidt tot een overstromingskans van 1/10.000 per jaar voor dit dijktraject. De doelstelling van het project is het realiseren van een veilige en leefbare dijk die uiterlijk eind 2023 voldoet aan de wettelijke hoogwaterveiligheidsnorm. Hierbij geldt als eerste uitgangspunt een levensduur van 50 jaar voor grondlichamen en voor constructies (zoals damwanden) wordt uitgegaan van een levensduur van 100 jaar. Op basis van een levenscyclusbenadering (LCC) kan hiervan onderbouwd worden afgeweken als dit tot een optimalisatie van de kosten over een periode van 100 jaar leidt.

Op het traject Veerhuis (dp90+010 tot dp91+000) is er een opgave voor de faalmechanismen piping, macrostabiliteit binnen en buitenwaarts. Het binnentalud is in dit gedeelte relatief steil en er bevinden zich dikke pakketten klei en veen in de ondergrond. Hierdoor kan de binnenzijde van de dijk bij belasting door hoge waterstanden instabiel worden. Uit berekeningen volgt dat opbarsten theoretisch op kan treden en is er een opgave voor piping. Op basis van de beslisboom piping [Ref. 2] kan opbarsten en daarmee piping worden uitgesloten (deklaag dikker dan 4,0 m). Hiervoor is alleen nog een bestuurlijke dekking vanuit HDSR noodzakelijk. Vooralsnog is er daarom ook een pipingopgave op dit traject. Aan de buitenzijde is de stabiliteit afgekeurd op basis van een stabiliteitsberekening die is uitgevoerd ter plaatse van dp 92.

1.4 Voorkeursalternatief

In de verkenningsfase is een voorkeursalternatief gekozen voor het traject Salmsteke. Voor de maatwerklocatie ter plaatse van Lekdijk Oost 8 en Lekdijk Oost 9 (Veerhuis) is een constructieve oplossing (bijvoorbeeld een kistdam) voorzien (zie Figuur 3).

Ter plaatse van het Veerhuis is voor de opgave macrostabiliteit binnenwaarts een maatwerkoplossing nodig. Om de dijk bij het Veerhuis voldoende veilig te kunnen maken met behoud van het Veerhuis is vanwege het ruimtegebrek een constructieve oplossing benodigd. Hiervoor is een kistdam als referentieontwerp opgenomen. Aan weerszijden van de kistdam is een verankerde damwand opgenomen om de overgang naar de grondbermen te maken. De reden dat er een referentieontwerp en geen definitief ontwerp is opgenomen, is om de innovatiepartner de ruimte te bieden om met een innovatief alternatief te komen. Daarbij zorgt deze constructie ook voor stabiliteit buitenwaarts als er schade aan het Veerhuis optreedt. De lange damwanden tot in het Pleistocene zandpakket zorgen daarnaast voor een oplossing voor de pipingopgave.



Figuur 3 voorkeursalternatief maatwerklocatie Veerhuis

1.5 Doelstelling

Aan de buitenzijde is de stabiliteit afgekeurd op basis van een stabiliteitsberekening die is uitgevoerd ter plaatse van dp 92. In de verkenningsfase is mede op basis van deze afkeuring op STBU tussen dp90+010 tot dp91+000 gekozen voor een kistdam ter plaatse van het Veerhuis. Aan weerszijden van de kistdam is een verankerde damwand voorzien als overgangsconstructie naar de grondoplossing ter plaatse van dp90+010 en dp91+000.

De doelstelling van deze rapportage is de buitenwaartse stabiliteit tussen dp90+010 en dp91+000 te analyseren om te verifiëren of deze voldoet aan de gestelde eisen.

1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten opgenomen die zijn gehanteerd in de analyses. De resultaten zijn gepresenteerd in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 zijn de conclusies en aanbevelingen opgenomen.

2 Uitgangspunten

In dit rapport zijn de uitgangspunten opgenomen die zijn gehanteerd voor de STBU-analyse. Deze zijn hoofdzakelijk gebaseerd op de uitgangspunten uit de Nota Ontwerpuitgangspunten die is opgesteld in de Verkenningsfase [Ref. 8]. De uitgangspunten zijn daarnaast uitgebreid op basis van aanvullend onderzoek.

2.1 Beschouwde dwarsprofielen

Er zijn twee dwarsprofielen beschouwd voor de STBU-analyse van deze maatwerklocatie: één dwarsprofiel ter plaatse van het Veerhuis (dp 90+070) en één dwarsprofiel ten noorden van het Veerhuis (dp 90+050). In Figuur 4 zijn de locaties van de beschouwde dwarsprofielen gepresenteerd. Direct ten zuiden van het Veerhuis is een oude veerstoep aanwezig. De stabiliteit ter plaatse van de veerstoep is niet beschouwd in dit rapport. Het gedeelte ten zuiden van de oude veerstoep is voor deze STBU-analyse eveneens niet nader onderzocht. De geometrie ten zuiden van de oude veerstoep is vergelijkbaar met de geometrie ter plaatse van dp 92+000 De buitenwaartse stabiliteit ter plaatse van dp 92+000 is in het voortraject onderzocht en na afkeuren van de stabiliteit zijn er verbeteringsmaatregelen ontworpen (verflauwen buitentalud).



Figuur 4 Beschouwde dwarsprofielen STBU-analyse

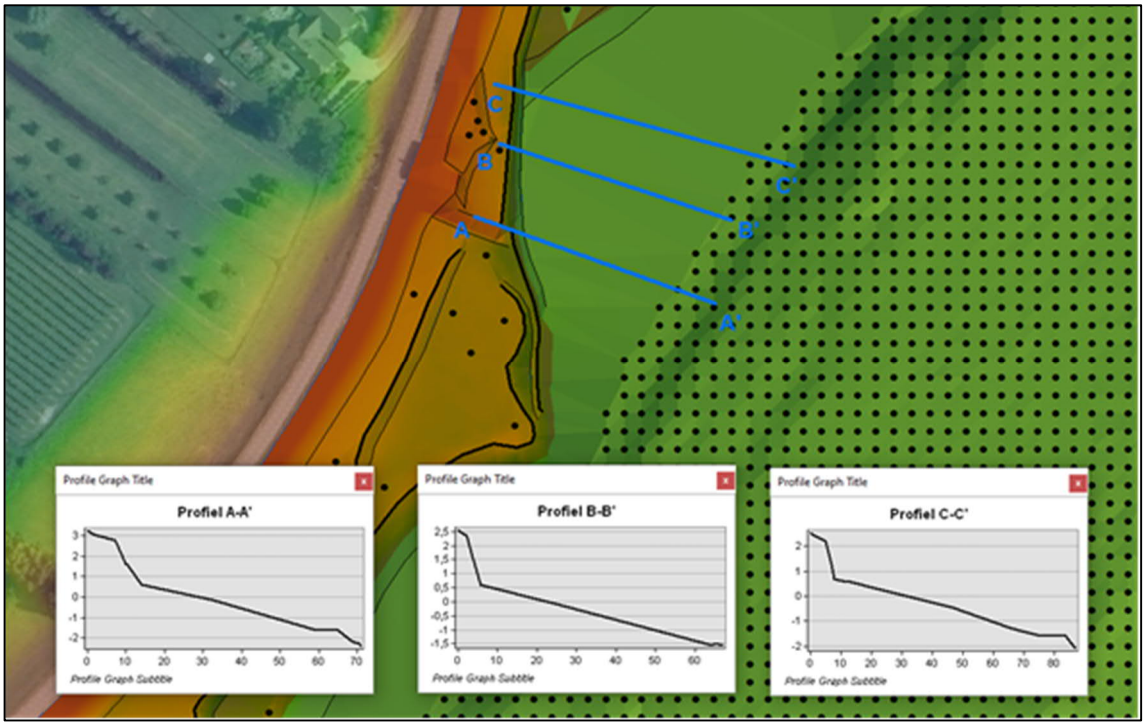
2.2 Geometrie

2.2.1 Hoogtedata

De dwarsprofielen die zijn gebruikt in de analyses zijn opgesteld op basis van het Digitaal Terrein Model (DTM). In het DTM ontbreekt hoogtedata tussen de aanwezige L-wand en de woning. Op basis van naastgelegen meetpunten uit het DTM in combinatie met tekeningen uit de bouwkundige opname [Ref. 13] is het maaiveld tussen de L-wand en de woning geschematiseerd op NAP +5,16 m. Dit is circa 1,50 m lager dan het kruinniveau.

In het DTM ontbreekt hoogtedata van het onderwaterprofiel van de Lek tussen de kribben. Ter hoogte van de kop van de kribben (circa 50 m vanaf oever ter plaatse van het Veerhuis) is hoogtedata beschikbaar waaruit blijkt dat het bodemniveau op circa NAP -1,50 m is gelegen, zie Figuur 5. Op basis van de beschikbare data is vanaf het laatste AHN punt een lijn met een helling van 1:3 tot NAP -0,50 m geschematiseerd. Daarna is een lijn met een helling van 1:50 tot NAP -1,50 m ter plaatse van de meetdata van de geul geschematiseerd. Vanaf de inmeetdata is een lijn met een helling van 1:3 tot NAP -5,30 m (maximale geuldiepte) geschematiseerd. Omdat de hoogtedata van het onderwaterprofiel van de Lek

tussen de kribben ontbreekt is er een conservatieve keuze gemaakt in de schematisatie van de geometrie.



Figuur 5 Ontbrekende hoogtedata tussen oever en geul (bron: Lievense, rivierkundig model)

Eind 2020 is de hoogtedata voor het DTM aangevuld, o.a. ter plaatse van het Veerhuis. Er zijn opnieuw dwarsprofielen opgesteld op basis van het DTM en deze zijn vergeleken met de dwarsprofielen die zijn gebruikt in de analyses. De hoogteligging van de oude en nieuwe dwarsprofielen laten een minimaal verschil zien (hoogteligging wijkt maximaal 0,10 m). Er is daarom voor gekozen om de in de analyses gehanteerde schematisatie van de hoogteligging (dwarsprofielen) ongewijzigd te laten.

2.2.2 Bijzonderheden

Het dwarsprofiel ter plaatse van het Veerhuis (dp 09+070) bevat twee bijzonderheden elementen: een L-wand en de woning, zie Figuur 6.



Figuur 6 Bijzondere elementen (ter hoogte van de rode lijn zit de bovenzijde van de L-wand)

L-wand

Ter plaatse van het Veerhuis is een L-wand aanwezig op de buitenkruinlijn. De L-wand is bij de vorige dijkversterking (ongeveer 20 jaar geleden) aangebracht om de benodigde kruinverhoging te kunnen realiseren met behoudt van het Veerhuis. De vormgeving en detaillering van de L-wand zijn onbekend bij de auteurs van dit document. Aangenomen is dat de voet van de L-wand op het niveau van het maaiveld tussen de woning en de L-wand is gelegen (NAP +5,16 m). De hoogte van de L-wand is daarmee circa 1,50 m.

Voor de STBU-analyse is de aanwezigheid van de L-wand geschematiseerd als een forbidden line. Dit betekent dat glijvlakken de L-wand niet kunnen doorsnijden. Het gewicht van de L-wand en vermoedelijk aanwezige zand/puinfundering onder de L-wand zijn verwaarloosd.

Ondanks het ontbreken van gegevens van de L-wand is de standzekerheid voor de STBU-analyses voldoende geacht. Gegeven de hoge ligging van de voet van de L-wand wordt deze nauwelijks belast door golfaanval dan wel stroming. Hierdoor zal geen verandering aan de staat van de L-wand plaatsvinden door hoogwater. De huidige staat van de L-wand zal in de tijd (verder) degraderen maar zal vanuit behoud van de wegfunctie op voldoende sterkte worden gehouden, ook gezien het direct aanliggende pand. Mocht de L-wand toch falen dan zal deze vermoedelijk niet direct volledig bezwijken en op basis van reststerkte het grondlichaam van de kruin bijeenhouden. Gegeven de hoge ligging van de voet van de L-wand (NAP +5,16 m) is de kans zeer klein dat na falen ten gevolge van een val van het hoogwater er een tweede hoogwater komt dat hoger is dan de voet van de L-wand. Zelfs als de L-wand faalt en er grond vanuit de kruin afschuift (1,5 m (kerende hoogte) x 2 (helling 1:2 bij kleigrond) = 3,0 m afschuiving) is er nog restbreedte op de kruin aanwezig (kruin is circa 6,0 m breed, restbreedte circa 3,0 m).

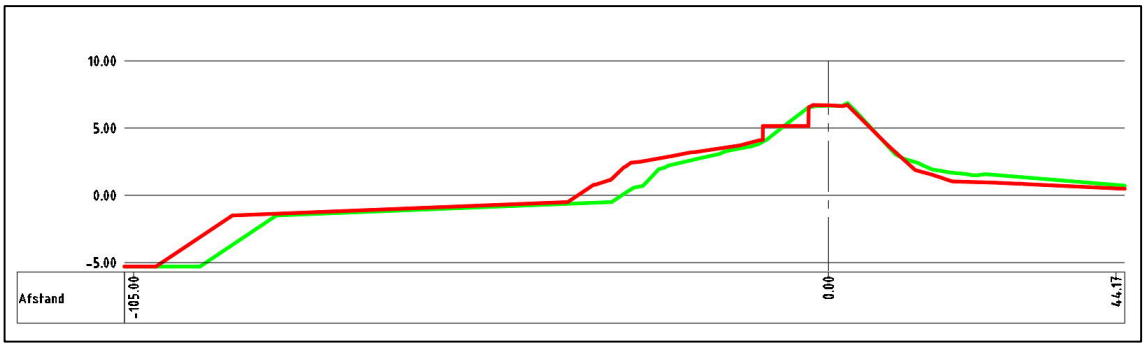
Woning

De gegevens van de woning zijn afkomstig uit het rapport van de bouwkundige opname [Ref. 13]. De woning is een tweelaagse woning waarvan de vloer van de onderste woonlaag gelijk is aan het maaiveld tussen de L-wand en de woning (NAP +5,16 m). De vloer bestaat uit een op zand gestorte betonvloer (fundering op staal). Een kleine ondiepe kelder is aanwezig onder een zeer beperkt gedeelte van de woning. Aan de rivierzijde ligt de vloer

van de onderste woonlaag circa 1 m boven maaiveld. De vloer en fundering van de vloer zijn afgewerkt met een stenen/betonnen muur tot onder maaiveld.

Voor de STBU-analyse is de aanwezigheid van de woning geschematiseerd als een forbidden line ter plaatse van de vloerplaat van de woning. Dit betekent dat glijvlakken de vloerplaat van de woning niet kunnen doorsnijden en dat het uitgangspunt is dat de vloerplaat onder maatgevende omstandigheden zal blijven liggen. Dit is aannemelijk omdat de vloerplaat is gefundeerd op staal (op zand gestorte betonvloer). De fundering is aan de rivierzijde afgewerkt met een doorlopende muur. Aan weerszijde van het huis is de fundering in het buitentalud van de waterkering verwerkt. Waar vermoedelijk de kleibekleding op het buitentalud op aansluit. Mocht de kleibekleding in de huidige situatie niet netjes aansluiten op het huis dan wordt deze bij de herprofilering van het buitentalud in de uitvoering alsnog netjes aangesloten. Daarnaast is het veerhuis hoog op het voorland gelegen en ligt het voorland in de luwte van de oprit waardoor langsstroming tijdens maatgevende omstandigheden beperkt zal zijn. Ook de aanwezige kleine kelder werkt in deze situatie als een soort ankerpunt om de vloerplaat te fixeren.

Voor de stabiliteitsberekeningen is zowel een situatie geanalyseerd met als zonder het gewicht van de woning. Voor het gewicht van de woning is een conservatieve inschatting gemaakt en op basis hiervan is een gelijk verdeelde belasting in de schematisatie meegenomen van 30 kN/m^2.



Figuur 7 Schematisatie geometrie ter plaatse van (rood) en direct naast Veerhuis (groen)

2.2.3 Bodemdaling

Voor de bodemdaling is uitgegaan van 0,01 m per jaar. Voor de analyse is gekeken naar het zichtjaar 2073, een planperiode van 50 jaar. Derhalve is 0,50 m bodemdaling voor het jaar 2073 gehanteerd. Dit kan op verschillende manieren in de analyses worden verwerkt. Voor de analyse in deze rapportage is ervoor gekozen het (conservatief) te verwerken door de waterstand bij norm met 0,50 m te verhogen.

2.3 Belastingsituaties

De te beschouwen belastingsituaties voor macrostabiliteit buitenwaarts zijn:

- Val na hoogwater: hoge freatische lijn en lage waterstand
- Extreem laagwater: normale freatische lijn en extra lage waterstand (een laagwaterstand die eens per 10 jaar wordt onderschreden)
- Extreme neerslag: verhoogde freatische lijn en gemiddelde laagwaterstand (GLW)

Op basis van de eerder uitgevoerde analyses [Ref. 11] is gebleken dat de belastingsituatie val na hoogwater de maatgevende belastingsituatie betreft. Voor de analyse in deze rapportage is derhalve enkel deze belastingsituatie beschouwd. De verkeersbelasting is in overeenstemming met de Nota Ontwerpuitgangspunten [Ref. 8] gecombineerde met de situatie val na hoogwater. De verkeersbelasting is geschematiseerd met een belasting van 13,3 kN/m^2 en een spreidingshoek van 30 graden en een consolidatiepercentage van 0% in de cohesieve lagen.

2.4 Geotechnische uitgangspunten

2.4.1 Bodemopbouw

Een overzicht van het uitgevoerde grondonderzoek tot mei 2018 is opgenomen in de Nota Ontwerpuitgangspunten [Ref. 8].

In aanvulling op dit grondonderzoek is in 2019 aanvullend grondonderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek bestaat uit 24 handboringen (waarvan 4 in combinatie met het plaatsen van peilbuizen), 3 mechanische boringen (waarvan alle 3 in combinatie met het plaatsen van peilbuizen) en 10 sonderingen (klasse 2). Het aanvullende grondonderzoek op de locatie van het Veerhuis bestaat uit 5 sonderingen (waarvan 2 in de buitenkruinlijn, 1 in de binnenkruinlijn en 2 in de binnenteen) en 1 mechanische boring (in de buitenkruinlijn). In Figuur 8 is een kaartje weergegeven met het beschikbare grondonderzoek ter plaatse van de locatie Veerhuis.



Figuur 8 Grondonderzoekslocaties Veerhuis

Voor de bodemopbouw onder de kruin is gebruik gemaakt van DP090+045_DKMP2_BUK. Sondering DP090+043_DKMP2_BIT is gebruikt om de bodemopbouw ter hoogte van de binnenteen te schematiseren. Aan de buitenzijde van de waterkering ter plaatse van het Veerhuis is geen grondonderzoek beschikbaar. Voor de schematisatie van de bodemopbouw aan de buitenzijde is daarom gebruik gemaakt van de sonderingen in de kruin.
Het geotechnisch lengteprofiel, opgesteld in het voortraject, is gebaseerd op sonderingen aan de buitenzijde die circa 150 m ten noordoosten en 150 m ten zuidwesten van het Veerhuis zijn uitgevoerd. De bodemopbouw ter plaatse van het Veerhuis wijkt naar verwachting af van de bodemopbouw uit het geotechnisch lengteprofiel door de andere geometrie (minder lang voorland) en het andere gebruik vanuit het verleden (aanwezigheid Veerhuis en veerstoep). Om deze rede is de bodemopbouw ter plaatse van de kruin, bij het Veerhuis, gebruikt voor de schematisatie van de bodemopbouw aan de buitenzijde.

In Tabel 1 is de gehanteerde bodemopbouw onder de kruin en aan de buitenzijde gepresenteerd en in Tabel 2 is de geschematiseerde bodemopbouw ter hoogte van de binnenteen en het achterland gepresenteerd. De weg op de kruin is geschematiseerd als een zandlaag met een dikte van 0,7 m (de gemiddelde dikte op basis van de voorboringen) en een breedte gelijk aan de aanwezige verhardingsbreedte. De fundering van het veerhuis is basis van [Ref. 13] en [Ref. 14] geschematiseerd als een puinlaag met een dikte van 2,0 m

en een breedte gelijk aan de breedte van de woning. De tussenzandlaag is als niet watervoerend geschematiseerd omdat de waterspanningen die zijn gemeten bij het sonderen aantonen dat deze laag slecht waterdoorlatend is.

Tabel 1 Gehanteerde bodemopbouw kruin

Grondlaag	Code	Bovenzijde [NAP+m]	Onderzijde [NAP+m]	Dikte [m]
dijksmateriaal klei	H_Aa_ht	+6,67	-0,50	7,17
klei zwaar	H_Rk_k	-0,50	-3,00	2,50
veen	H_vhv_v	-3,00	-4,60	1,60
klei licht	H_Rk_ko	-4,60	-6,50	1,90
zand_tussenlaag	H_Rg_zm	-6,50	-8,60	2,10
veen kleiig	H_Rk_k&v	-8,60	-9,30	0,70
klei licht	H_Rk_ko	-9,30	-10,60	1,30
zand_Pleistoceen	P_Rg_zg	-10,60	-20,00	9,40

Tabel 2 Gehanteerde bodemopbouw binnenteen

Grondlaag	Code	Bovenzijde [NAP+m]	Onderzijde [NAP+m]	Dikte [m]
klei toplaag	H_Ro_z&k	+1,96	+0,70	1,26
klei zwaar	H_Rk_k	+0,70	-1,50	2,20
veen	H_vhv_v	-1,50	-4,40	2,90
klei licht	H_Rk_ko	-4,40	-6,10	1,70
zand_tussenlaag	H_Rg_zm	-6,10	-9,60	2,50
veen kleiig	H_Rk_k&v	-9,60	-10,20	0,60
zand_Pleistoceen	P_Rg_zg	-10,20	-20,00	9,80

2.4.2 Sterkteparameters

Conform WBI2017 [Ref. 4] en OI2014v4 [Ref. 3] is voor macrostabiliteit-analyses gebruik gemaakt van het 'Critical State Soil Mechanics' (CSSM). Binnen het CSSM-model wordt voor klei- en veenlagen onder de gemiddelde grondwaterstand gebruik gemaakt van ongedraineerd rekenen. Voor niet-cohesieve lagen, cohesieve lagen boven de gemiddelde grondwaterstand en zeer zware, siltige klei wordt gerekend met gedraineerd gedrag.

De sterkteparameters zijn overgenomen uit de Nota Ontwerpuitgangspunten [Ref. 8] en gepresenteerd in Tabel 3.

Tabel 3 Gehanteerde sterkteparameters

Grondlaag	Code	Gewicht nat. vochtig [kN/m^3]	Gewicht verzadigd [kN/m^3]	S [-]	m [-]	c [kN/m^2]	φ [deg]	ψ [deg]
dijksmateriaal klei	H_Aa_ht	18,8	18,8	-	-	0,0	33,2	0,0
klei zwaar	H_Rk_k	17,4	17,4	0,30	0,88	-	-	-
veen	H_vhv_v	10,6	10,6	0,36	0,89	-	-	-
klei licht	H_Rk_ko	15,3	15,3	0,25	0,87	-	-	-
zand_tussenlaag	H_Rg_zm	18,0	20,0	-	-	0,0	27,5	0,0
veen kleiig	H_Rk_k&v	11,4	11,4	0,31	0,89	-	-	-
klei licht	H_Rk_ko	15,3	15,3	0,25	0,87	-	-	-
zand_Pleistoceen	P_Rg_zg	18,0	20,0	-	-	0,0	30,0	0,0
zand (wegfundering)	-	18,0	20,0			0,0	27,5	0,0
puin	-	19,0	21,0			0,0	30,0	0,0

De grensspanning in de dagelijkse situatie is bepaald met behulp van een POP per grondlaag grotendeels op basis van default POP-waardes conform WBI2017 [Ref. 4] en schematiseringshandeling macrostabiliteit [Ref. 5]. In Tabel 4 zijn de gehanteerde POP-waardes gepresenteerd. De default POP-waardes zijn geverifieerd aan de afgeleide karakteristieke POP-waardes [Ref. 8] op basis van de uitgevoerde sonderingen in het voorland en onder de kruin rondom het veerhuis. Daaruit blijkt dat de default waardes in nagenoeg alle gevallen ruim onder de gevonden POP-waardes uit de sonderingen liggen. Omdat de POP-waarde van klei licht bij alle sonderingen aanzienlijk hoger was dan de

default POP-waarde, is er gekozen om voor deze grondlaag een hogere POP-waarde van 15 kN/m^2 te hanteren. Deze waarde is nog steeds lager dan de laagst aangetroffen waarde van 17,87 kN/m^2. Daarmee is geverifieerd dat het gebruik van de default POP-waardes en een verhoging van de POP-waarde voor klei licht van 8 naar 15 kN/m^2 conservatief is.

Tabel 4 Gehanteerde POP-waardes tbv de grensspanning

Grondlaag	Code	POP [kN/m^2]
dijksmateriaal klei	H_Aa_ht	-
klei zwaar	H_Rk_k	15
veen	H_vhv_v	5
klei licht	H_Rk_ko	8
zand_tussenlaag	H_Rg_zm	-
veen kleiig	H_Rk_k&v	15
klei licht	H_Rk_ko	15
zand_Pleistoceen	P_Rg_zg	-
zand (wegfundering)	-	-
puin	-	-

2.4.3 Glijvlakmodel

In de berekening van de buitenwaartse stabiliteit is het model Spencer-Van der Meij leidend. Naast het model Spencer-Van der Meij zijn eveneens de modellen Bishop en Uplift-Van beschouwd. De stabiliteitsberekeningen zijn uitgevoerd met D-Stability versie 20.2.1 (onderdeel van D-GEO Suite) van Deltares.

2.5 Schematisatie waterspanningen

2.5.1 Waterstand bij norm (WBN)

In Tabel 5 zijn de waterstanden ter plaatse van dijkpaal 90 en 91 voor zichtjaren 2073 en 2123 gepresenteerd. Voor de STBU-analyse is de situatie in 2073 beschouwd. In de berekening is uitgegaan van de maatgevende dijkpaal (dp 90). De waterstand die in de berekeningen is toegepast is gelijk aan het WBN (dp 90) vermeerderd met de bodemdaling (0,50 m) en daarmee gelijk aan NAP +6,413 m.

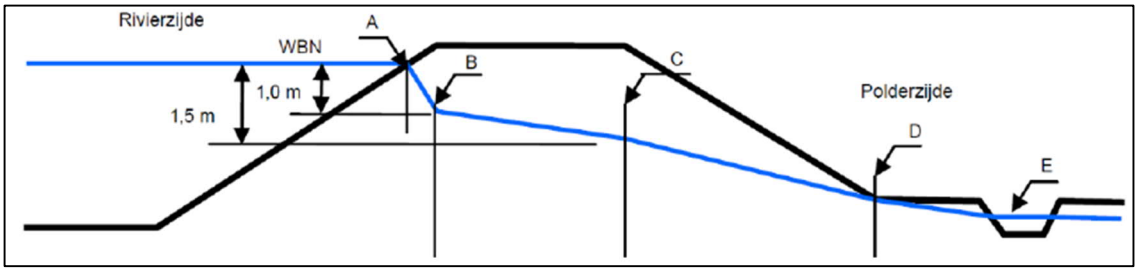
Tabel 5 Waterstand bij norm (WBN)

Dijkpaal	Waterstand 2073 [NAP+m]	Waterstand 2123 [NAP+m]
dp 90	5,913	6,109
dp 91	5,899	6,096

2.5.2 Freatische lijn

Na een hoogwater dat wordt gevolgd door een snelle val van de buitenwaterstand is de freatische lijn ten gevolge van een voorafgaand hoogwater in het dijklichaam nog steeds hoog en gelijk aan de freatische lijn onder maatgevende omstandigheden. De freatische lijn aan de buitenzijde is gemodelleerd met een val van de buitenwaterstand van maximaal 4,0 m, maar niet lager dan het buitendijkse maaiveld.

Bij het ontbreken van meetwaarden geldt de algemene schematisatie van de freatische lijn volgens de Strategische Nota van Uitgangspunten [Ref. 9]. In Figuur 9 is deze uitgewerkt voor extreem hoogwater bij een kleidijk, in Tabel 6 staan de waarden voor de andere maatgevende situaties voor de punten A tot en met E.



Figuur 9 Freatische lijn bij een kleidijk bij WBN

Tabel 6 Niveaus freatische lijnen in ontwerpsituaties

Situatie	Buitentalud A	Buitenkruin B	Binnenkruin C	Binnenteen D	Achterland E
Dagelijks	NAP +1,38 m (GHW)	3,0 m opbolling	3,0 m opbolling	MV -0,50 m	MV -0,50 m
Val na hoogwater	NAP +2,413 m (WBN -4,0 m)	NAP +5,413 m (WBN -1,0 m)	NAP +4,913 m (WBN -1,5 m)	Maaiveld	Maaiveld

2.5.3 Stijghoogte watervoerend pakket

Voor de stijghoogte in het watervoerende pakket in de dagelijkse situatie is uitgegaan gemiddelde rivierwaterstand van NAP +1,38 m. Onder maatgevende omstandigheden is voor de stijghoogte uitgegaan van volledige respons (geen demping) en is het WBN (NAP +6,413 m) gehanteerd. De indringingslengte van de stijghoogte in het cohesieve pakket is gehanteerd volgens de Schematiseringshandleiding macrostabiliteit en is opgenomen in Tabel 7 [Ref. 5]. Omdat er meerdere grondsoorten boven het eerste watervoerende pakket aanwezig zijn, is op basis van de maatgevende sondering voor gekozen een indringingslengte van 6 m te hanteren.

Tabel 7 Indringingslengte

Grondlaag	WBI-SOS code	Indringingslengte [m]
Klei zwaar	H_Rk_k	6
Klei licht	H_Rk_ko	2
Veen	H_vhv_v	6
Veen kleiig	H_Rk_k&v	2

2.6 Stabiliteitsfactor

De minimaal vereiste stabiliteitsfactor voor STBU is het product van de schadefactor, modelfactor en schematiseringsfactor. In Tabel 8 is de minimaal vereiste stabiliteitsfactor voor de verschillende rekenmodellen gepresenteerd.

Tabel 8 Minimaal vereiste stabiliteitsfactor

Grondlaag	Bishop	Uplift-Van	Spencer
Schadefactor	1,10	1,10	1,10
Modelfactor	1,11	1,06	1,07
Schematiseringsfactor	1,01	1,01	1,01
Stabiliteitsfactor	1,23	1,18	1,19

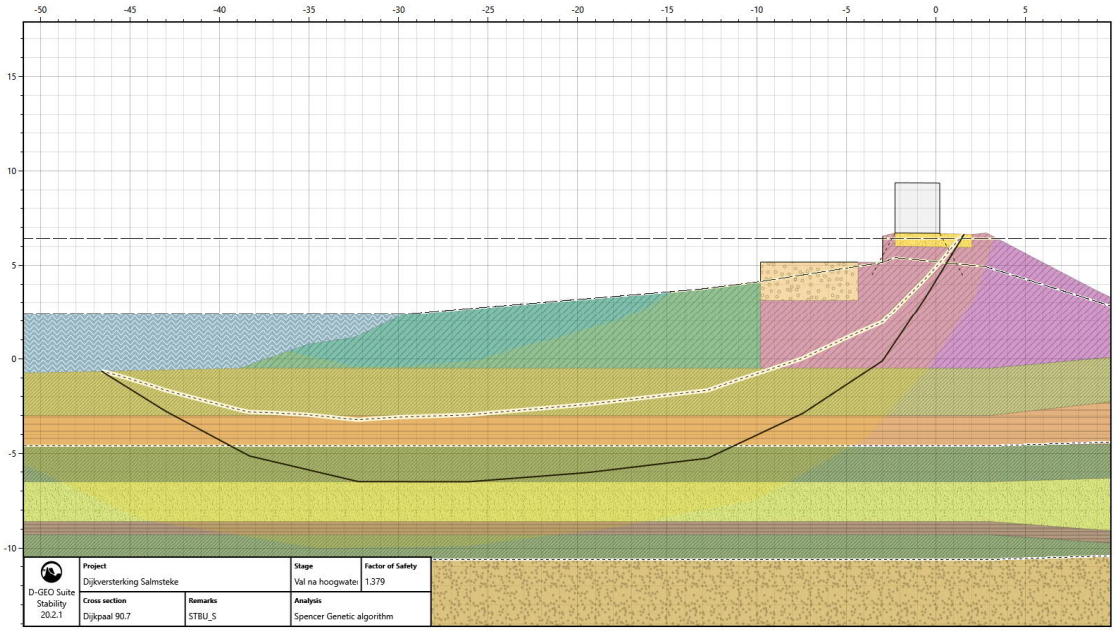
De schematiseringsfactor heeft een waarde van 1,01, die voor STBU is afgeleid ter plaatse van dijkpaal 92 [Ref. 6].

3 Resultaten

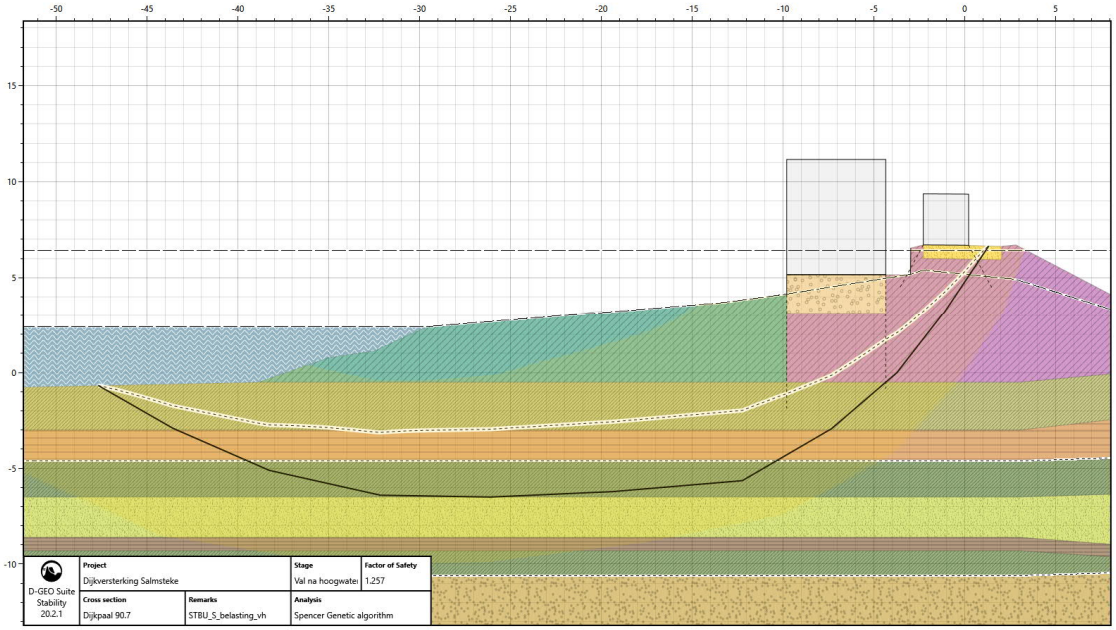
In Tabel 9 zijn de resultaten van de analyses gepresenteerd. Per situatie is het maatgevende glijvlak van model Spencer-Van der Meij gepresenteerd in Figuur 10 tot en met Figuur 13.

Tabel 9 Resultaten STBU analyses

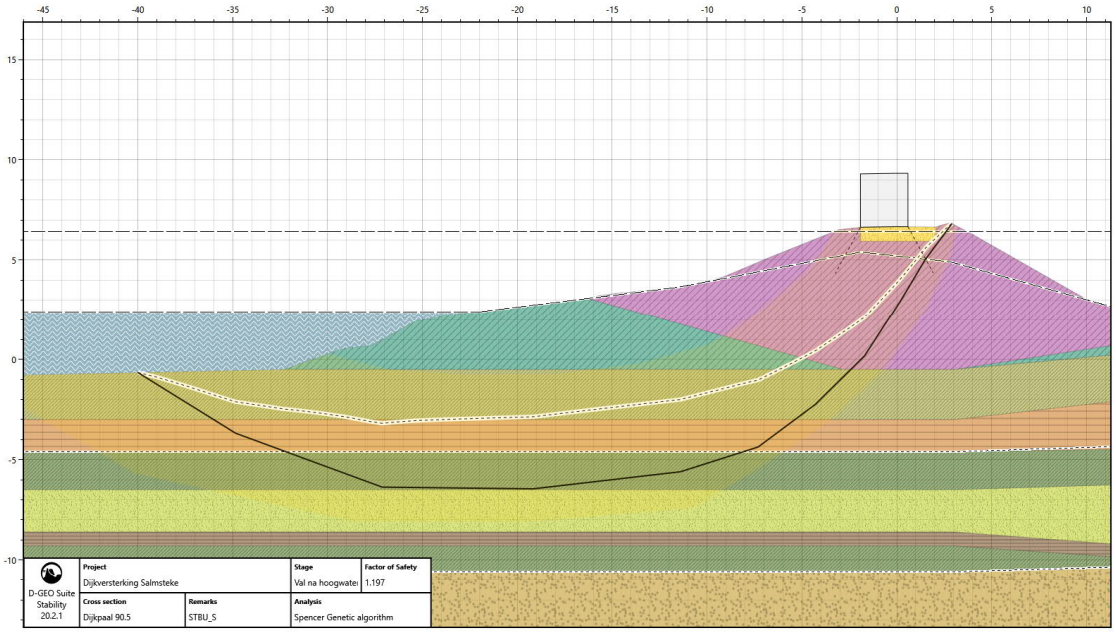
Situatie	Bishop		Uplift-Van		Spencer		Oordeel
	$SF_{berekend}$	$SF_{benodigd}$	$SF_{berekend}$	$SF_{benodigd}$	$SF_{berekend}$	$SF_{benodigd}$	
Ter plaatse van Veerhuis (zonder gewicht woning)	1,45	1,23	1,39	1,18	1,38	1,19	Voldoet
Ter plaatse van Veerhuis (met gewicht woning)	1,32	1,23	1,27	1,18	1,26	1,19	Voldoet
Direct naast Veerhuis (diepe glijcirkel)	1,24	1,23	1,21	1,18	1,20	1,19	Voldoet
Direct naast Veerhuis (ondiepe glijcirkel)	1,23	1,23	1,20	1,18	1,21	1,19	Voldoet



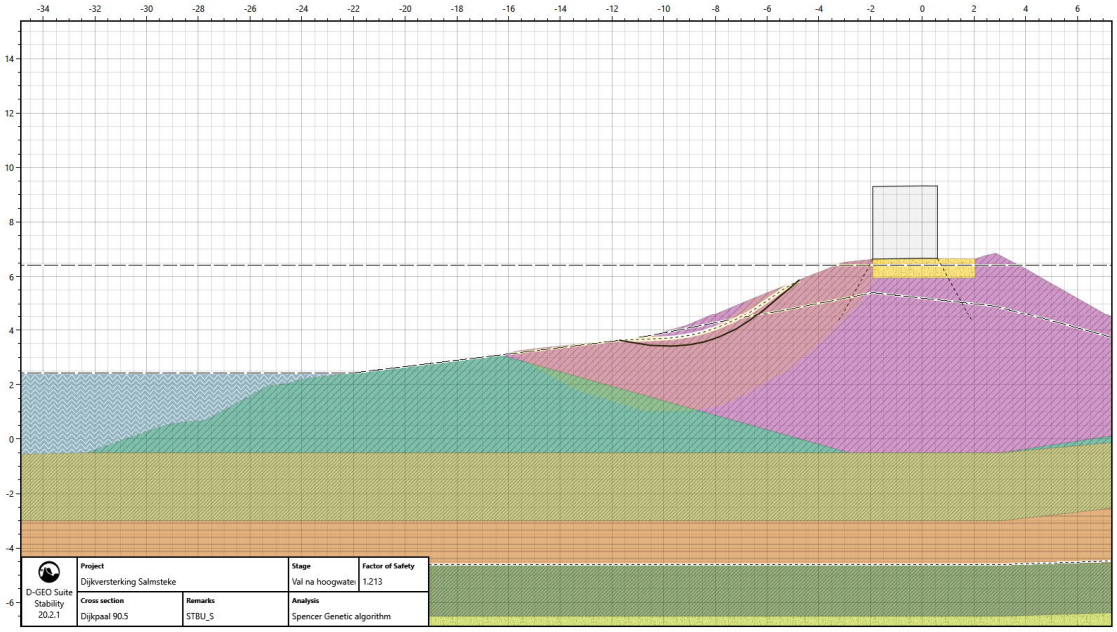
Figuur 10 Maatgevend glijvlak (Spencer) ter plaatse van Veerhuis (zonder gewicht woning)



Figuur 11 Maatgevend glijvlak (Spencer) ter plaatse van Veerhuis (met gewicht woning)



Figuur 12 Maatgevend diep glijvlak (Spencer) direct naast Veerhuis



Figuur 13 Maatgevend ondiep glijvlak (Spencer) direct naast Veerhuis

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Op basis van de uitgevoerde analyses blijkt dat de buitenwaartse stabiliteit ter plaatse van het Veerhuis voldoet en direct naast het Veerhuis eveneens voldoet aan de gestelde eisen. Het stabiliteitsverschil ten opzichte van de voorgaande beoordeling [Ref. 6]is met name te wijten aan de geometrische verschillende. Het maatgevende dwarsprofiel dat is gehanteerd ter plaatse van dp 92 loopt vanaf de buitenkruin onder een helling van circa 1:3 naar het voorland dat op een hoogte van NAP +2,00 m ligt. Ter plaatse van het Veerhuis loopt het dwarsprofiel vanaf de buitenkruinlijn af met een talud van 1:3 naar de binnenteen die ongeveer op NAP +4,00 m ligt. Hierna verloopt het maaiveld onder een talud van circa 1:8 richting de Lek waar het maaiveld weer onder een 1:3 talud richting het water verloopt (oever). Het flauwere talud van 1:8 functioneert hierbij als een steunberm en heeft daarmee een positief effect op de buitenwaartse macrostabiliteit van de kering. Om deze reden volgt voor het toetsspoor STBU het technisch oordeel voldoende ter hoogte van het Veerhuis.

4.2 Aanbevelingen

Op basis van de uitgevoerde analyses blijkt dat de waterkering zowel ter plaatse van als direct naast het Veerhuis voldoet aan de eisen voor STBU. Hiermee vervalt de ontwerpopgave voor STBU ter plaatse van het Veerhuis. Voor deze strekking resteert een ontwerpopgave voor STBI, STPH en STBK. Het VKA bestaat uit een kistdam in combinatie met een verankerde damwand. Aanbevolen wordt te heroverwegen of het VKA ter plaatse van Veerhuis, met het vervallen van de STBU-opgave, nog de meest doelmatige maatregel is om de ontwerpopgave op te lossen. Mogelijk biedt een oplossing in grond een meer doelmatige ontwerpoplossing.

De ontwerpopgave voor STBI kan worden opgelost door het binnentalud te verflauwen naar een talud in verhouding 1:3, eventueel in combinatie met een (kort) stabiliteitsscherm in de binnenteen. Aanbevolen wordt de noodzaak van het aanbrengen van een stabiliteitsscherm nader te analyseren om te bepalen of de ontwerpopgave met enkel een taludverflauwing naar verhouding 1:3 kan worden gerealiseerd.

Voor de ontwerpopgave voor STPH kan worden teruggevallen op de beslisboom piping zoals ook voor naastgelegen strekkingen van de maatwerklocatie wordt toegepast. Derhalve zijn geen fysieke maatregelen ten behoeve van de STPH-opgave benodigd.

Voor STBK kan de ontwerpoplossing worden toegepast die ook op de rest van het traject van Salmsteke wordt toegepast (aanbrengen kleibekleding buitentalud). Ten zuiden van het Veerhuis kan deze worden aangesloten op de Veerstoep. Ten noorden van het Veerhuis kan worden aangesloten op het Veerhuis zelf.

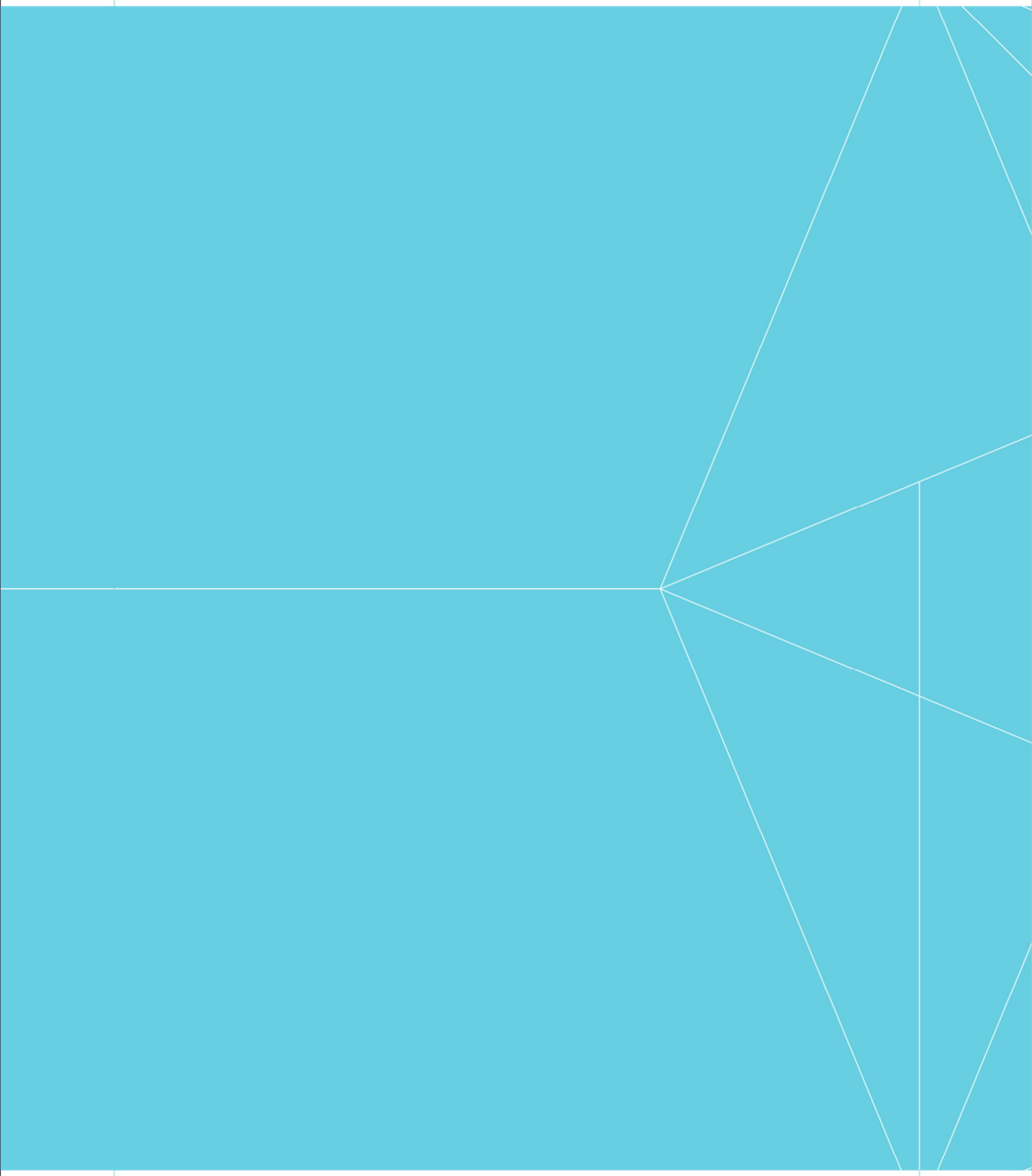
5 Referenties

Algemeen

[Ref. 1] Technisch Rapport Waterspanningen bij Dijken, TAW, 1 september 2004.
[Ref. 2] Factsheet Beslisboom Piping, POV Piping, 2017
[Ref. 3] Handreiking ontwerpen met overstromingskansen (OI2014v4)
[Ref. 4] WBI bijlage III
[Ref. 5] Schematiseringshandeling macrostabiliteit

Projectdocumentatie

[Ref. 6] Technisch rapport zeef 1 v2 (incl. optimalisatie geotechnische berekeningen), Lievense, 23 oktober 2018, WAB003344-R-032
[Ref. 7] Nota Aanscherping Ontwerpopgave v2a, Lievense, 1 juni 2018, WAB003344-R-005
[Ref. 8] Nota Ontwerpuitgangspunten - Verkenningsfase Salmsteke – Sterke Lekdijk, Lievense, 4 juni 2018, WAB003344-R-002
[Ref. 9] Strategische Nota van Uitgangspunten, HDSR, 17 september 2019, versie 1.1
[Ref. 10] Ontwerpbesluit Oostgrens tot Veerhuis, Lievense, 14 april 2020, WAB010194-D-040-v5
[Ref. 11] Technisch Rapport Dijk Salmsteke, Lievense 14 april 2020, WAB010194-D-005 v2
[Ref. 12] Rapportage Integraal Ontwerp Salmsteke, Lievense, 24 juli 2020
[Ref. 13] Bouwkundige opname woning Lekdijk Oost 9 te Lopik, Lievense, 27 februari 2020, SBA009555_1.R.1.0, versie 1.0
[Ref. 14] Woning te Lopik Aan de Lekdijk Oost nr 9 - Statische berekening, Lievense, 27 februari 2020, SBA009555_B01



www.abt.eu

Bijlage B3

Ontwerpnotitie constructieve oplossing locatie Oude Veerhuis

Ontwerpnotitie constructieve oplossing locatie Oude Veerhuis

STERKE LEKDIJK

Documentnummer:	P15540003-RAP-OWN-00162
Versie:	1.0
Datum:	12-02-2021



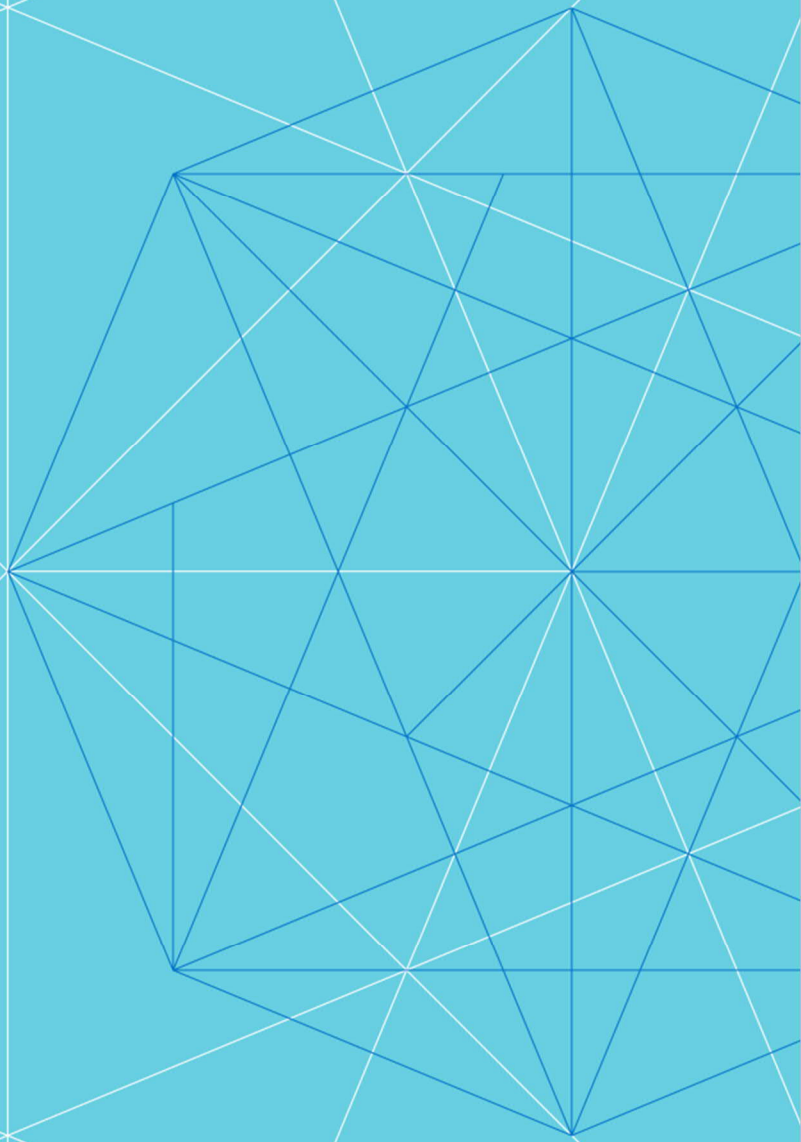
MOURIK

HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN

Rapportage

Code: 17515
12 februari 2021

Ontwerpnotitie constructieve oplossing locatie Oude Veerhuis



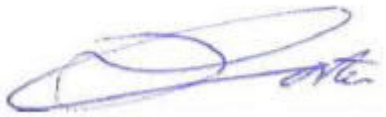
abt

MOURIK

rps MAKING COMPLEX EASY

Projectgegevens

Project	Dijkversterking Salmsteke
Onderdeel	Ontwerpnotitie constructieve oplossing locatie Oude Veerhuis
Code	17515
Datum	12 februari 2021
Samengesteld door	ir. J.W.S. Bardoel ir. T. Lankreijer ir. S. Engels
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Eindverantwoording	Mourik Infra Voorstraat 67 2964 AJ Groot-Ammers
Geautoriseerd door	ir. J.W.S. Bardoel ir. T. Lankreijer
Geautoriseerd door	ir. R van Oosten (TM)
Paraaf	



versie	datum	opmerkingen	Verificatie
1.0	23-12-2020	Concept rapport	ir. J.W.S. Bardoel ir. T. Lankreijer
1.0	12-02-2021	Definitief rapport	ir. J.W.S. Bardoel

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Achtergrond	5
1.2	Ligging	5
1.3	Opgave	5
1.4	Voorkeursalternatief	6
1.5	Doelstelling	6
1.6	Leeswijzer	7
2	Ontwerp	8
2.1	Algemeen	8
2.2	Specificaties constructies	8
2.2.1	Specificaties constructie zones 2 (DWP-16)	8
2.2.2	Specificaties constructie zones 1 en 3 (DWP-13)	10
2.3	Kruinhoogte	10
2.3.1	Zone 2	10
2.3.2	Zones 1 en 3	10
2.4	Uitvoering	11
2.4.1	Kistdam zone 2	11
2.4.2	Stabiliteitsscherm zone 1 + 3	12
3	Uitgangspunten	13
3.1	Normfrequentie	13
3.1.1	Algemeen	13
3.1.2	Faalkans op doorsnedeniveau HT	13
3.1.3	Partiële factoren STBI	13
3.1.4	Partiële factoren STBU	14
3.2	Schematisatie freatische lijn en waterspanningen	14
3.2.1	Waterstand bij norm (WBN)	14
3.2.2	Freatische lijn	14
3.2.3	Stijghoogte watervoerend pakket	15
3.3	Beschouwde dwarsprofielen	16
3.4	Geometrie	17
3.4.1	Hoogtedata	17
3.4.2	Bijzonderheden	18
3.4.3	Bodemdaling	19
3.5	Geotechnische uitgangspunten	19
3.5.1	Bodemopbouw	19
3.5.2	Grondparameters	21
3.6	Hoogte	21
3.6.1	Bestaande kruinhoogte	21
3.6.2	Benodigde kruinhoogte	22
3.7	Heave criterium	22
3.8	Restprofiel	23
3.9	Zakkende grond op ankers	23
3.10	Corrosie	23
3.11	Snedekrachten	23
4	Uitwerking langsconstructies	25
4.1	Kistdam zone 2 – DWP-16	25
4.1.1	Algemeen	25
4.1.2	Reductiefactor corrosie	25
4.1.3	Restprofiel	26
4.1.4	STBI	27

4.1.5	STBU	31
4.1.6	Gordingen + verankering	34
4.1.7	Heave toets	38
4.1.8	Uitvoerbaarheid	39
4.2	Onverankerde damwand binnenkruinlijn – zones 1 en 3 – DWP-13	41
4.2.1	Algemeen	41
4.2.2	Reductiefactor corrosie	41
4.2.3	Restprofiel	41
4.2.4	STBI	42
4.2.5	STBU	47
4.2.6	Heave toets	48
4.2.7	Uitvoerbaarheid	48
5	Conclusies en aanbevelingen	49
5.1	Conclusies	49
5.2	Aanbevelingen	49
6	Referenties	51
Bijlage 1	Locatie beschikbare dwarsprofielen	52
Bijlage 2	Grondparameters PLAXIS-berekeningen	54
Bijlage 3	Zakkende grond op legankers zone 2 conform CUR166	55

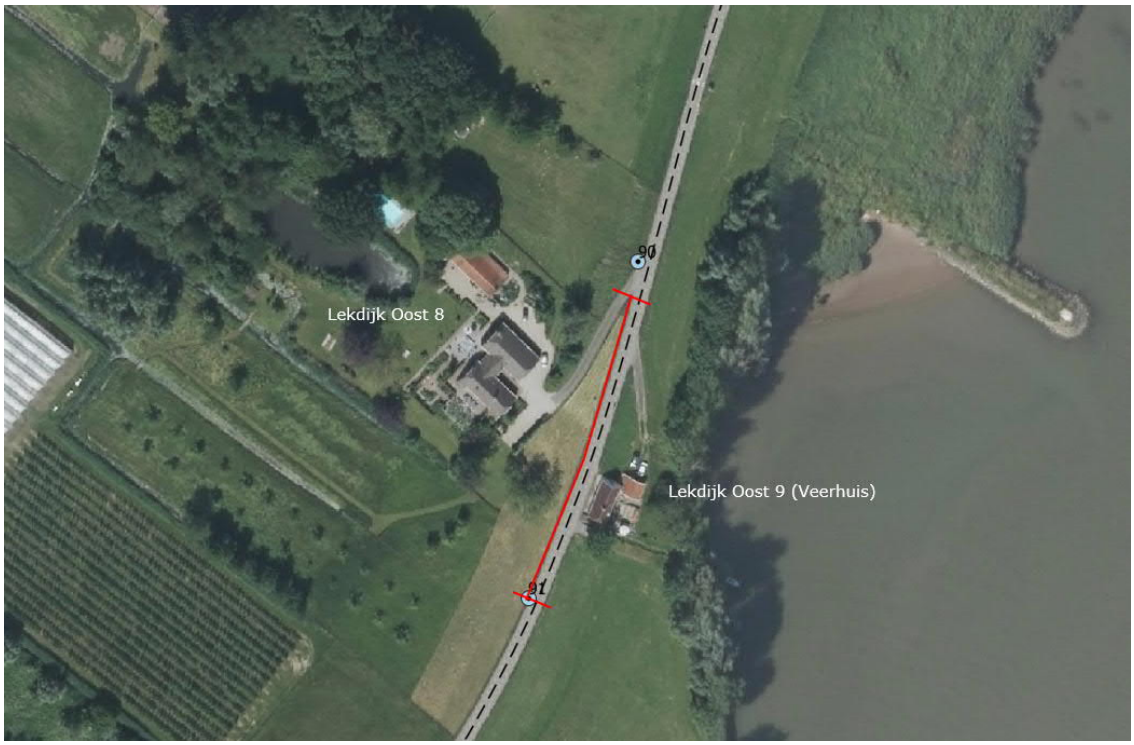
1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het traject Salmsteke is onderdeel van het overkoepelende dijkverbeteringsprogramma Sterke Lekdijk, waarbij 55 km dijk wordt versterkt om te voldoen aan de nieuwe normering. De totale dijkversterking is naar verwachting gerealiseerd in 2029. In dit document is het voorontwerp plus (VO+) beschreven van de constructieve oplossing bij de maatwerklocatie ter plaatse van Lekdijk Oost 8 en Lekdijk Oost 9 (Veerhuis).
In de verkenningsfase is het voorkeursalternatief vastgesteld en ter plaatse van het Veerhuis bestaat het voorkeursalternatief uit een constructieve oplossing (kistdam). In dit rapport is het ontwerp uit het voortraject (VO-) verder uitgewerkt en is de uitvoerbaarheid van het ontwerp verder uitgewerkt. Het ontwerp en de analyses vormen de basis voor het Ontwerp Projectplan Waterwet.

1.2 Ligging

De maatwerklocatie ter plaatse van Lekdijk Oost 8 en Lekdijk Oost 9 (Veerhuis) ligt tussen dijkpaal (dp) 90+010 tot dp 91+000 en heeft een lengte van 90 m. Het traject loopt van de oprit van Lekdijk Oost 8 tot dijkpaal 91. De locatie is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Traject maatwerklocatie Veerhuis

1.3 Opgave

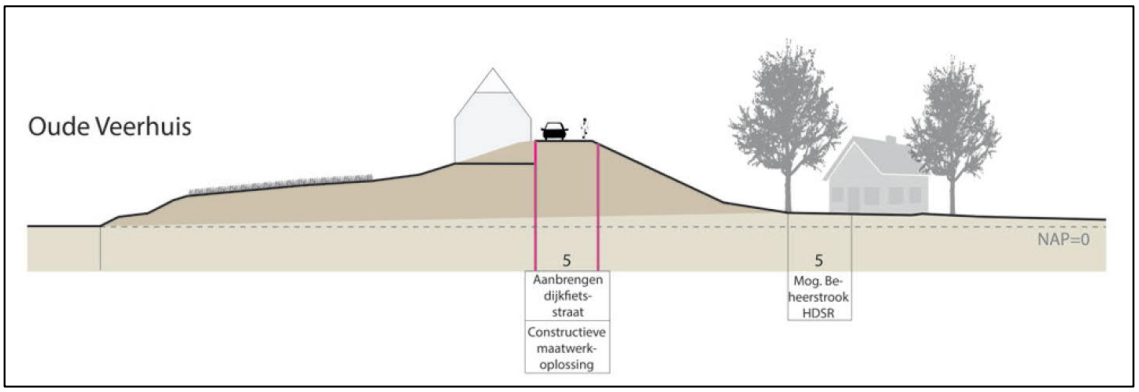
De nieuwe wettelijke normering leidt tot een overstromingskans van 1/10.000 per jaar voor dit dijktraject. De doelstelling van het project is het realiseren van een veilige en leefbare dijk die uiterlijk eind 2023 voldoet aan de wettelijke hoogwaterveiligheidsnorm. Hierbij geldt als eerste uitgangspunt een ontwerplevensduur van 50 jaar voor grondlichamen en voor constructies (zoals damwanden) wordt uitgegaan van een ontwerplevensduur van 100 jaar. Op basis van een levenscyclusbenadering (LCC) kan hiervan onderbouwd worden afgeweken als dit tot een optimalisatie van de kosten over een periode van 100 jaar leidt.

Op het traject Veerhuis (dp90+010 tot dp91+000) is in het voortraject een opgave voor de faalmechanismen piping, macrostabiliteit binnen- en buitenwaarts vastgesteld. Het binnentalud is in dit gedeelte relatief steil en er bevinden zich dikke pakketten klei en veen in de ondergrond. Hierdoor kan de binnenzijde van de dijk bij belasting door hoge waterstanden instabiel worden. Uit berekeningen volgt dat opbarsten theoretisch op kan treden en is er een opgave voor piping. Op basis van de beslisboom piping [Ref. 1] kan opbarsten en daarmee piping worden uitgesloten (deklaag dikker dan 4,0 m). Het toepassen van de beslisboom piping is in dit stadium nog niet geaccepteerd en daarom behoort piping in dit ontwerp nog steeds tot de versterkingsopgave.

1.4 Voorkeursalternatief

In de verkenningsfase is een voorkeursalternatief gekozen voor het traject Salmsteke. Voor de maatwerklocatie ter plaatse van Lekdijk Oost 8 en Lekdijk Oost 9 (Veerhuis) is een constructieve oplossing (bijvoorbeeld een kistdam) voorzien (zie Figuur 2).

Ter plaatse van het Veerhuis is voor de opgave macrostabiliteit binnenwaarts een maatwerkoplossing nodig. Om de dijk bij het Veerhuis voldoende veilig te kunnen maken met behoud van het Veerhuis is vanwege het ruimtegebrek een constructieve oplossing voorzien in het voortraject. Hiervoor is een kistdam als referentieontwerp opgenomen. Aan weerszijden van de kistdam is een verankerde damwand opgenomen om de overgang naar de grondbermen te maken. De reden dat er een referentieontwerp en geen definitief ontwerp is opgenomen, is om de innovatiepartner de ruimte te bieden om met een innovatief alternatief te komen. Daarbij zorgt deze constructie ook voor stabiliteit buitenwaarts indien er schade aan het Veerhuis optreedt. De lange damwanden tot in het Pleistocene zandpakket zorgen daarnaast voor een oplossing voor de pipingopgave.



Figuur 2 Voorkeursalternatief maatwerklocatie Veerhuis

1.5 Doelstelling

Het vervallen van de opgaven van piping (door toepassen van de beslisboom piping) en macrostabiliteit buitenwaarts (is in concept goedgekeurd in het VO+ [Ref. 19]) kan er mogelijk voor zorgen dat de dijk versterkt kan worden met andere maatregelen dan een constructieve oplossing. Gezien de korte doorlooptijd tot het indienen van Ontwerp Projectplan Waterwet is er voor gekozen om het afwegen van de mogelijke varianten van de dijkversterkingsmaatregelen parallel te laten lopen aan het verder uitwerken van het ontwerp van de constructieve oplossing.

De doelstelling van deze rapportage is het verder uitwerken van het ontwerp van de constructieve oplossing tussen dp90+010 en dp91+000, uitgaande van een opgave voor piping en binnen- en buitenwaartse macrostabiliteit. Naast het uitwerken van het ontwerp is tevens bepaald of de constructieve oplossing inpasbaar en uitvoerbaar is.

1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is het (VO+) ontwerp van de constructieve oplossing beschreven. In hoofdstuk 3 zijn de gehanteerde uitgangspunten gepresenteerd. In hoofdstuk 4 zijn de verschillende toetsingen van het ontwerp beschreven. In hoofdstuk 5 zijn de conclusies en aanbevelingen opgenomen.

2 Ontwerp

2.1 Algemeen

De maatwerklocatie is opgedeeld in drie zones. De zones zijn weergegeven in het bovenaanzicht in Figuur 3.



Figuur 3 Zones constructieve oplossing maatwerklocatie Veerhuis

Voor zones 1 en 3 bestaat het VO+ ontwerp uit een stalen onverankerde damwand. In zone 2 bestaat het VO+ ontwerp uit een kistdam.

In het VO+ ontwerp zijn 2 dwarsprofielen beschouwd en berekend. Voor zones 1 en 3 is dwarsprofiel (DWP) 13 maatgevend (ten noorden van het Veerhuis) en voor zone 1 is DWP-16 (bij het Veerhuis) maatgevend. In hoofdstuk 3 (paragraaf 3.3) zijn de dwarsprofielen beschreven en is de ligging van de dwarsprofielen in een bovenaanzicht weergegeven.

2.2 Specificaties constructies

2.2.1 Specificaties constructie zones 2 (DWP-16)

Op basis van de analyses in dit rapport zijn de volgende damwandprofielen benodigd voor het ontwerp van de kistdam.

Tabel 1: Damwandontwerp kistdam zone 2.

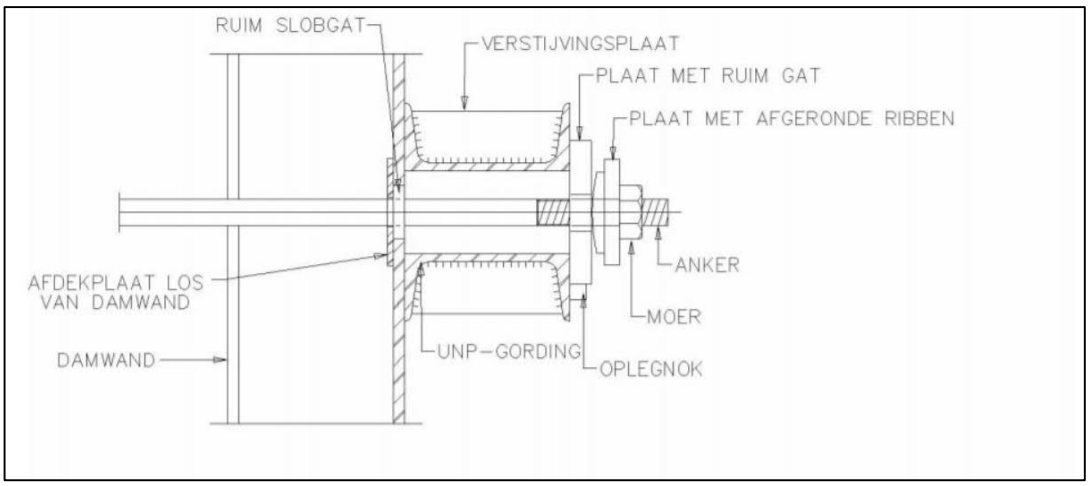
Positie	Type [-]	Bovenkant damwand [m NAP]	Onderkant damwand [m NAP]
Binnenkruinlijn (BIK)	AZ24-700 S355GP	+6,0	-13,9
Buitenkruinlijn (BUK)	AZ24-700 S355GP	+ 5,4	-12,4

Voor de verankering is een GEWI 57.5 staaf met corrosiebescherming (HDPE omhulling) voorzien.

Tabel 2: Toegepaste verankering voor de kistdam.

Type [-]	Installatieniveau [m NAP]	Voorspankracht [kN]	h.o.h. afstand [m]	Lengte [m]
GEWI 57.5	5,25	100	2,8	5,83

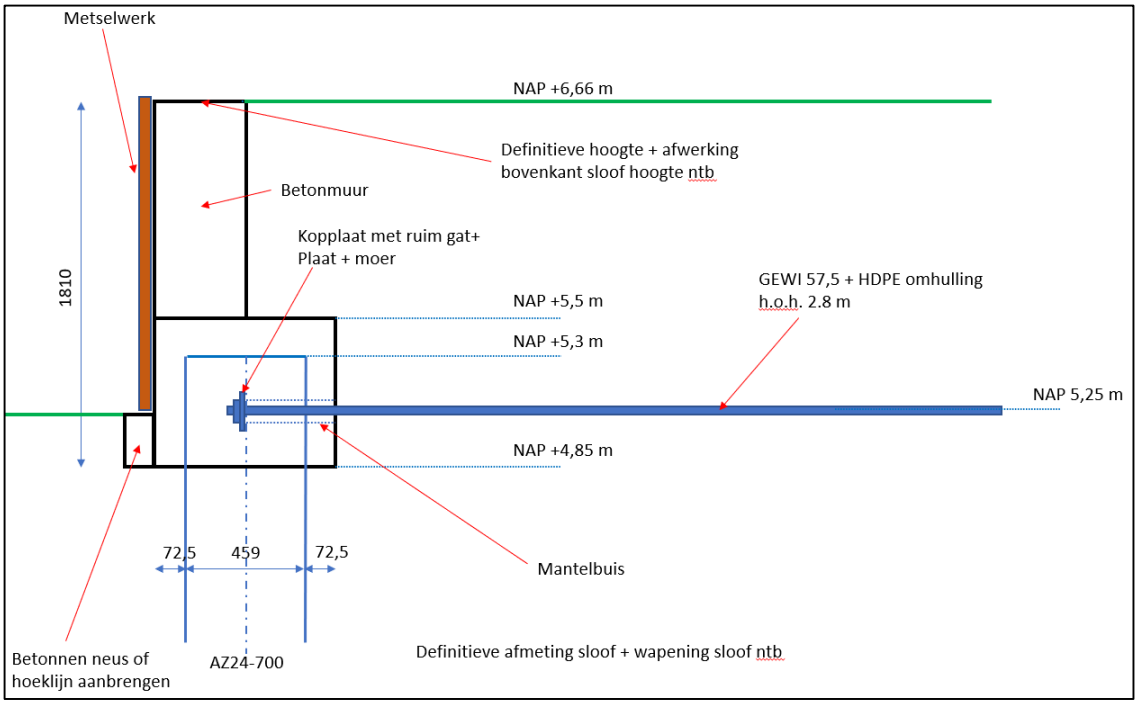
De legankers worden door middel van gordingen aan de buitenzijde van de damwanden verankerd. Het ontwerp van de gording bestaat uit twee UNP-300 profielen per zijde waartussen de ankers, middels kopplaten, zijn afgespannen. Dit type verankering is de standaard verankering die binnen Rijkswaterstaat wordt toegepast en is weergegeven in Figuur 4. De UNP-300 profielen zijn voorzien van een coating als corrosiebescherming.



Figuur 4 Toepassing verankering volgends de Standaard verankering Rijkswaterstaat

Vanwege de zakkende grond op de ankerstaaf moet de uitsparing in de damwanden dusdanig zijn dat enige rotatie van het anker opgenomen kan worden. Hiervoor is een voldoende groot slobgat benodigd. Het ontwerp van de uitsparing in de damwand wordt meegenomen in het definitief ontwerp (DO).

Aan de zijde van het keerhuis (BUK) dient een betonnen deksloof en een betonnen wand op de damwand aangebracht te worden om tot de vereiste kerende hoogte te komen van NAP +6,6 m. De betonnen deksloof kan ook gebruikt worden als constructieve gording en als basis waartegen de esthetische afwerking aangebracht kan worden. Ook in het betonwerk geldt dat vanwege de zakkende grond op de ankers er mantelbuizen ingestort moeten worden die een verdraaiing van het anker mogelijk maken. In Figuur 5 is de detaillering van de afwerking aan de bovenzijde van de damwand in de buitenkruinlijn weergegeven.



Figuur 5: Principe betonwerk BUK zijde (detaillering langs Veerhuis)

2.2.2 Specificaties constructie zones 1 en 3 (DWP-13)

Op basis van de analyses in dit rapport zijn de volgende damwandprofielen benodigd voor het ontwerp van de onverankerde damwand in de binnenkruinlijn van zones 1 en 3.

Tabel 3: Damwandontwerp zone 1 en 3

Positie	Type [-]	Bovenkant damwand [m NAP]	Onderkant damwand [m NAP]
Binnenkruinlijn (BIK)	AZ36-700N S355	+6	-17

2.3 Kruinhoogte

2.3.1 Zone 2

De aanleghoogte van de betonconstructie en de kruin van de waterkering is gelijk aan NAP +6,66 m (gelijk aan de huidige kruinhoogte). Deze aanleghoogte heeft een marge van 0,50 m ten opzichte van de minimaal benodigde kruinhoogte (NAP +6,14 m, zie paragraaf 3.6). Hiermee is de kruinhoogte gegarandeerd voor tenminste 50 jaar (uitgaande van een autonome bodemdaling van 0,01 m per jaar, zie paragraaf 3.4.3). Omdat er gebruik wordt gemaakt van een betonconstructie boven op de damwand die in het Pleistoceen is gefundeerd zal de verticale verplaatsing van de betonconstructie minder zijn dan 0,50 m. De autonome bodemdaling binnen de kistdam is naar verwachting ook kleiner dan 0,50 m per 50 jaar en de planperiode voor de hoogte van de waterkering is hiermee meer dan 50 jaar.

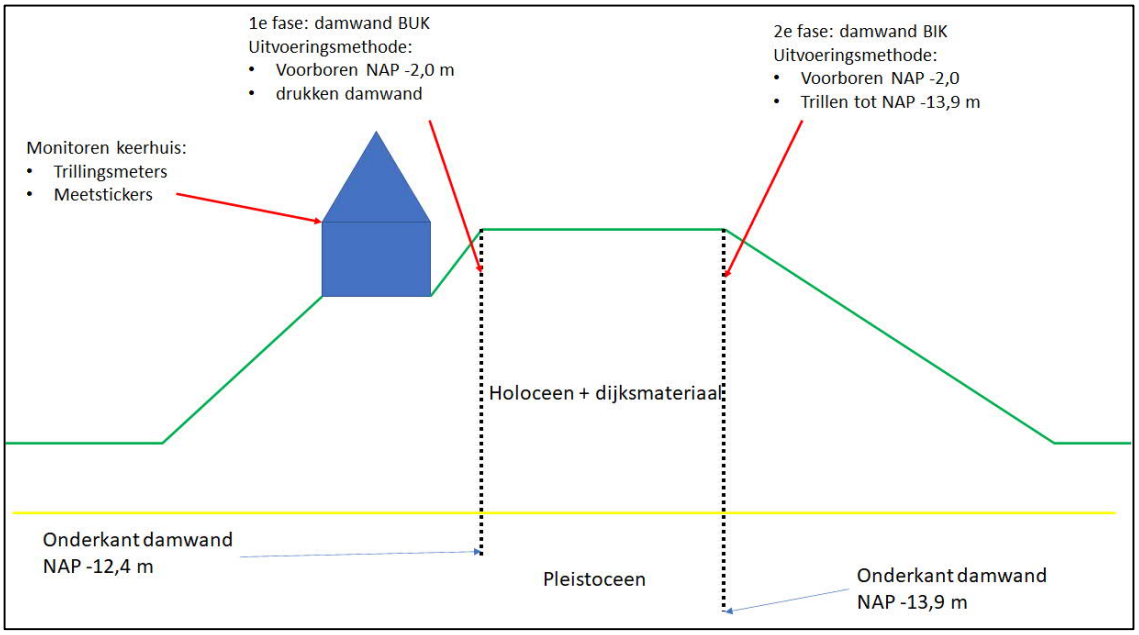
2.3.2 Zones 1 en 3

De vereiste kerende hoogte van de waterkering in zones 1 en 3 wordt geleverd door het grondlichaam. De huidige kruinhoogte van de waterkering ligt rond een niveau van NAP + 6,6 á +6,7 m. Aan het einde van de planperiode voor het grondlichaam (2073) ligt de kruinhoogte net boven of net onder het vereiste niveau (enkele centimeters, zie paragraaf 3.6.2). In de nabije toekomst wordt er onderhoud gepleegd aan de weg, die op de kruin van het dijklichaam ligt, door de gemeente Lopik. De vereiste ophoging van enkele centimeters kan worden meegenomen in het periodieke onderhoud van de wegconstructie.

2.4 Uitvoering

2.4.1 Kistdam zone 2

Het uitvoeringsprincipe voor het installeren van de damwanden is weergegeven in Figuur 6.



Figuur 6: Principe uitvoeringstechnieken kistdam in zone 2

De uitvoering start met het voorboren en vervolgens drukken van de damwand aan de buitenzijde (1ste fase). De installeerbaarheid van de te drukken damwand is beoordeeld door middel van de rekenregels gegeven in de CUR166 [Ref. 8] en op basis van ervaring. De toetsing van de uitvoerbaarheid is opgenomen in hoofdstuk 4. De te nemen beheersmaatregelen die hieruit voortvloeien zijn opgenomen in Tabel 4.

Tabel 4: Beheersmaatregelen damwanden drukken zone 2 BUK

Maatregelen	Plank	Beheersmaatregel
1	AZ24-700	Goed invetten damwandsloten
2	AZ24-700	Voorboren tot NAP -2,0 m

Het scherm aan de buitenzijde zorgt voor een reductie van de trillingshinder bij het intrillen van de damwand in de binnenkruinlijn. De verwachting is derhalve dat het scherm in de binnenkruin hoogfrequent ingetrild kan worden.
De tweede fase betreft derhalve het voorboren en intrillen van de damwanden tot NAP -13,9 m. Om de trillingen en verplaatsingen te monitoren in deze fase wordt het veerhuis voorzien van meetstickers en trillingsmeters conform de SBRCUR trillingsrichtlijn [Ref. 2].

Tabel 5: Beheersmaatregelen damwanden trillen zone 2 BIK

Maatregelen	Plank	Beheersmaatregel
1	AZ24-700	Goed invetten damwandsloten
2	AZ24-700	Voorboren tot NAP -2,0 m
3	AZ24-700	Veerhuis tijdens trillen continue monitoren op: • Trillingen • vervormingen

2.4.2 Stabiliteitsscherm zone 1 + 3

Het stabiliteitsscherm dient tot NAP -17,0 m te worden ingebracht dit is circa 6,5 m in het Pleistocene zand. De damwanden moeten derhalve hoogfrequent met een zwaar blok trillend worden ingebracht waarbij voorafgaand voorgeboord moet worden tot NAP -2,0 m. Dit om trillingen in de dijk te beperken en daarmee het risico op afschuivingen door trillen te mitigeren. Daarnaast moet tot NAP -2,0m worden voorgeboord omwille de installeerbaarheid van de planken.

Tabel 6: Beheersmaatregelen damwanden trillen zone 1 + 3 BIT

Maatregelen	Plank	Beheersmaatregel
1	AZ36-700	Goed invetten damwandsloten
2	AZ36-700	Voorboren tot NAP -2,0 m

3 Uitgangspunten

In dit rapport zijn de uitgangspunten opgenomen die zijn gehanteerd voor het VO+ ontwerp van de constructieve maatregel bij het Veerhuis. De uitgangspunten zijn gebaseerd op de uitgangspunten uit de verkenningsfase [Ref. 10] t/m [Ref. 15] en zijn aangevuld met aanvullend onderzoek en de laatste inzichten.

3.1 Normfrequentie

3.1.1 Algemeen

Het deeltraject Salmsteke valt onder dijktraject 15-1 Lopiker- en Krimpenerwaard en heeft de normering:

1/10.000 per jaar	ondergrens
1/30.000 per jaar	signaleringswaarde

3.1.2 Faalkans op doorsnedeniveau HT

De faalkanseis op doorsnedeniveau van hoogte voor het traject 15-1 is gelijk aan :

$$P_{eis;dsn} = \frac{P_{eis} \cdot \omega}{N} = \frac{1/10000 \cdot 0{,}24}{1} = 2{,}4 \cdot 10^{-5}\ per\ jaar$$

Hierin is:

$P_{eis;dsn}$	faalkanseis op doorsnedeniveau
P_{eis}	maximaal toelaatbare faalkans
ω	faalkansruimte voor HT
N	Lengte-effectfactor voor het faalmechanisme overloop en golfoverslag (N=1 voor traject 15-1 [Ref. 5])

3.1.3 Partiële factoren STBI

De faalkanseis op doorsnedeniveau van binnenwaartse stabiliteit voor het traject 15-1 is gelijk aan:

$$P_{eis;dsn} = \frac{P_{eis} \cdot \omega}{1 + \frac{a \cdot L_{traject}}{b}} = \frac{1/10000 \cdot 0{,}04}{1 + \frac{0{,}033 \cdot 23000}{50}} = 2{,}47 \cdot 10^{-7}\ per\ jaar$$

Hierin is:

$P_{eis;dsn}$	faalkanseis op doorsnedeniveau
P_{eis}	maximaal toelaatbare faalkans
ω	faalkansruimte voor STBI
a	fractie van de lengte die gevoelig is voor STBI (=0,033)
b	lengte van onafhankelijke equivalente vakken voor STBI (=50 m)
$L_{traject}$	trajectlengte (23.000 m)

Aansluitend op de methodiek voor verankerde damwanden is de totaal toelaatbare faalkans gelijk verdeeld over de constructie-elementen (damwanden en anker) en het geotechnische falen. Dit betekent het volgende:

$$P_{eis;dsn;GEO} = P_{eis;dsn;STR;DW} = P_{eis;dsn;ANK} = \frac{2{,}47 \cdot 10^{-7}}{3} = 8{,}23 \cdot 10^{-8}\ per\ jaar$$

De volgende betrouwbaarheidsindex is van toepassing:

$$\beta_{eis;dsn} = -\phi(8{,}23 \cdot 10^{-8}) = 5{,}24$$

Schadefactor

De schadefactor γ_n is een normafhankelijke factor die wordt toegepast op de grondsterkte om de doelbetrouwbaarheid te halen. De factor is conform PPL afgeleid:

$$\gamma_n = 0{,}15 \cdot \beta_{eis;dsn} + 0{,}41 = 0{,}15 \cdot 5{,}24 + 0{,}41 = 1{,}20$$

Modelfactor
De modelfactor γ_d is conform PPL aangehouden op 1,06.

Schematiseringsfactor
Voor de schematiseringsfactor is in de eerste instantie uitgegaan van een conservatieve waarde van 1,2. Deze kan in een later stadium worden geoptimaliseerd.

3.1.4 Partiële factoren STBU

Voor de buitenwaartse stabiliteit (STBU) mag de faalkans een factor 10 hoger zijn ten opzichte van binnenwaartse stabiliteit. Dit heeft invloed op de schadefactor die voor STBU van toepassing is:

$$P_{eis;dsn} = \frac{P_{eis} \cdot \omega}{1 + \frac{a \cdot L_{traject}}{b}} = \frac{1/1000 \cdot 0{,}04}{1 + \frac{0{,}033 \cdot 23000}{50}} = 2{,}47 \cdot 10^{-6}\ per\ jaar$$

$$P_{eis;dsn;GEO} = P_{eis;dsn;STR;DW} = P_{eis;dsn;ANK} = \frac{2{,}47 \cdot 10^{-6}}{3} = 8{,}23 \cdot 10^{-7}\ per\ jaar$$

$$\beta_{eis;dsn} = -\phi(8{,}23 \cdot 10^{-7}) = 4{,}79$$

De schadefactor voor buitenwaartse stabiliteit is:

$$\gamma_n = 0{,}15 \cdot \beta_{eis;dsn} + 0{,}41 = 0{,}15 \cdot 4{,}79 + 0{,}41 = 1{,}13$$

3.2 Schematisatie freatische lijn en waterspanningen

Voor het schematiseren van de freatische lijn en waterspanningen is aangesloten bij het Technisch Rapport Dijk Salmsteke is aangehouden [Ref. 15] en de Strategische Nota van Ontwerpuitgangspunten [Ref. 13]. Dit sluit tevens aan op de schematisatie conform Technisch Rapport Waterspanning bij Dijken (TRWD) [Ref. 3].

3.2.1 Waterstand bij norm (WBN)

In Tabel 7 zijn de waterstanden ter plaatse van dijkpaal 90 en 91 voor zichtjaren 2073 en 2123 gepresenteerd. Voor de constructieve maatregel is de situatie in 2123 beschouwd. In de berekening is uitgegaan van de maatgevende dijkpaal (dp 90) en is de waterstand afgerond naar NAP +6,11 m.

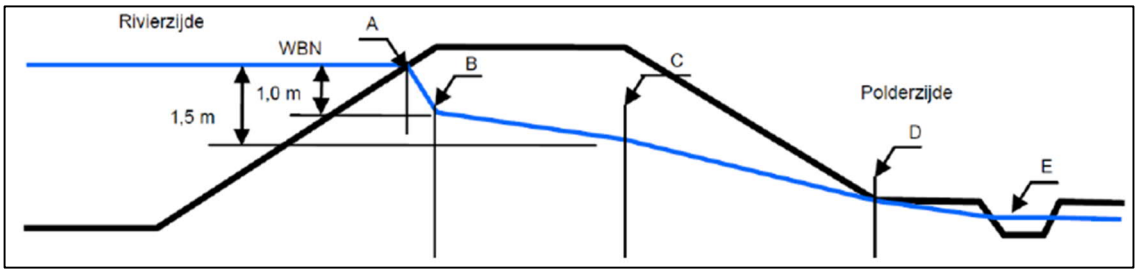
Tabel 7 Waterstand bij norm (WBN)

Dijkpaal	Waterstand 2073 [m NAP]	Waterstand 2123 [m NAP]
dp 90	5,913	6,109
dp 91	5,899	6,096

3.2.2 Freatische lijn

Bij het ontbreken van meetwaarden geldt de algemene schematisatie van de freatische lijn volgens de Strategische Nota van Uitgangspunten [Ref. 13]. In Figuur 7 is deze uitgewerkt voor extreem hoogwater bij een kleidijk, in Tabel 8 staan de waarden voor de andere maatgevende situaties voor de punten A tot en met E.

Val van de waterstand
Na een hoogwater dat wordt gevolgd door een snelle val van de buitenwaterstand is de freatische lijn ten gevolge van een voorafgaand hoogwater in het dijklichaam nog steeds hoog en gelijk aan de freatische lijn onder maatgevende omstandigheden. De freatische lijn aan de buitenzijde is gemodelleerd met een val van de buitenwaterstand van maximaal 4,0 m, maar niet lager dan het buitendijkse maaiveld.



Figuur 7 Freatische lijn bij een kleidijk bij WBN

Tabel 8 Niveaus freatische lijnen in ontwerpsituaties

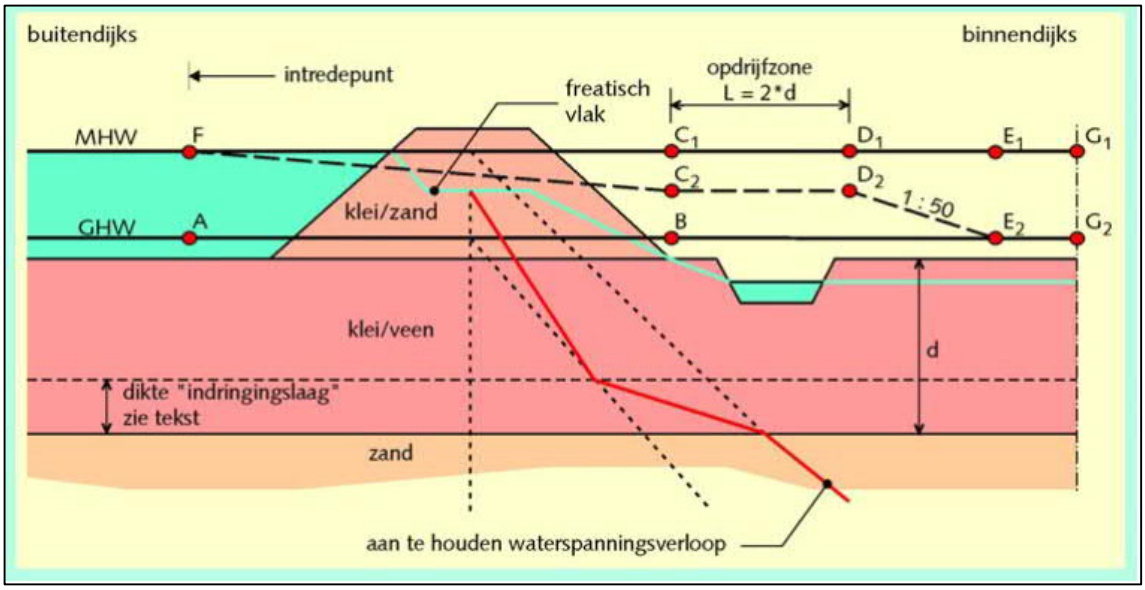
Situatie	Buitentalud A	Buitenkruin B	Binnenkruin C	Binnenteen D	Achterland E
Dagelijks	NAP +1,38 m (GHW)	3,0 m opbolling	3,0 m opbolling	MV - 0,50 m	MV - 0,50 m
Hoogwater	NAP +6,11 m (WBN)	NAP +5,11 m (WBN -1,0 m)	NAP +4,61 m (WBN -1,5 m)	Maaiveld	Maaiveld
Val na hoogwater	NAP +2,11 m (WBN -4,0 m)	NAP +5,11 m (WBN -1,0 m)	NAP +4,61 m (WBN -1,5 m)	Maaiveld	Maaiveld

3.2.3 Stijghoogte watervoerend pakket

Dagelijkse omstandigheden
Voor de stijghoogte in het watervoerende pakket in de dagelijkse situatie is uitgegaan gemiddelde rivierwaterstand van NAP +1,38 m.

Hoogwater
Ter plaatse van de binnenteen (niveau NAP +1,03 m) is de deklaag 7,5 m dik met een gemiddeld volumiek gewicht van 14,85 kN/m. Het bijbehorende grenspotentiaal is gelijk aan 1,03 +7,5*(14,85-9,81/9,81) = 4,88 m + NAP. De stijghoogte in PLAXIS is zo opgegeven dat er circa 1 kPa aan spanning in de deklaag aanwezig blijft.

Ter plaatse van het achterland zal met de gegeven stijghoogte nog steeds opbarsten optreden. Aangehouden is dat in het achterland een verdere reductie van de stijghoogte optreedt dusdanig dat de grenspotentiaal bereikt wordt op het grensvlak tussen de tussenzandlaag en de bovenliggende deklaag. Voor het waterspanningsverloop wordt aangesloten bij TRWD. Hierin wordt verondersteld dat de opdrijfzone gelijk is aan 2 maal de deklaag dikte en hierna de waterspanning afneemt tot GHW met een verloop van 1:50 (zie Figuur 8).



Figuur 8: Waterspanningen volgens TRWD

Indringingslengte

Er is aangenomen dat de indringingslengte gelijk is aan 1 m, hetgeen correspondeert met wat TRWD voorschrijft voor het benedenrivierengebied. Hierbij is de tussenzandlaag, die op sommige plekken slechts door een dunne kleilaag is gescheiden van de Pleistocene zandlaag, als watervoerend beschouwd.

3.3 Beschouwde dwarsprofielen

Er zijn twee dwarsprofielen beschouwd voor het VO+ ontwerp van de constructieve maatregel: één dwarsprofiel voor de kistdamconstructie ter plaatse van het Veerhuis (zone 2, dp 90+070, DWP-16) en één dwarsprofiel voor de damwand in de binnenkruinlijn van zones 1 en 3 (DWP-13). Voor het ontwerp van de kistdam zijn de dwarsprofielen in zone 2 (DWP-15 t/m DWP-17) over elkaar gelegd en is DWP-16 geselecteerd als het maatgevende dwarsprofiel. Voor het ontwerp van de damwand in de binnenkruinlijn zijn de dwarsprofielen in zones 1 en 3 (DWP-8 t/m DWP-13 en DWP-18 t/m DWP-26) over elkaar gelegd en is DWP-13 geselecteerd als het maatgevende dwarsprofiel. Het maatgevende dwarsprofiel is bepaald op basis van het steilste binnentalud in combinatie met het laagste achterland (maatgevend voor binnenwaartse stabiliteit). In Figuur 9 zijn de locaties van de beschikbare dwarsprofielen gepresenteerd. In Bijlage 1 is de tekening met de dwarsprofielen en de ligging in het bovenaanzicht opgenomen.



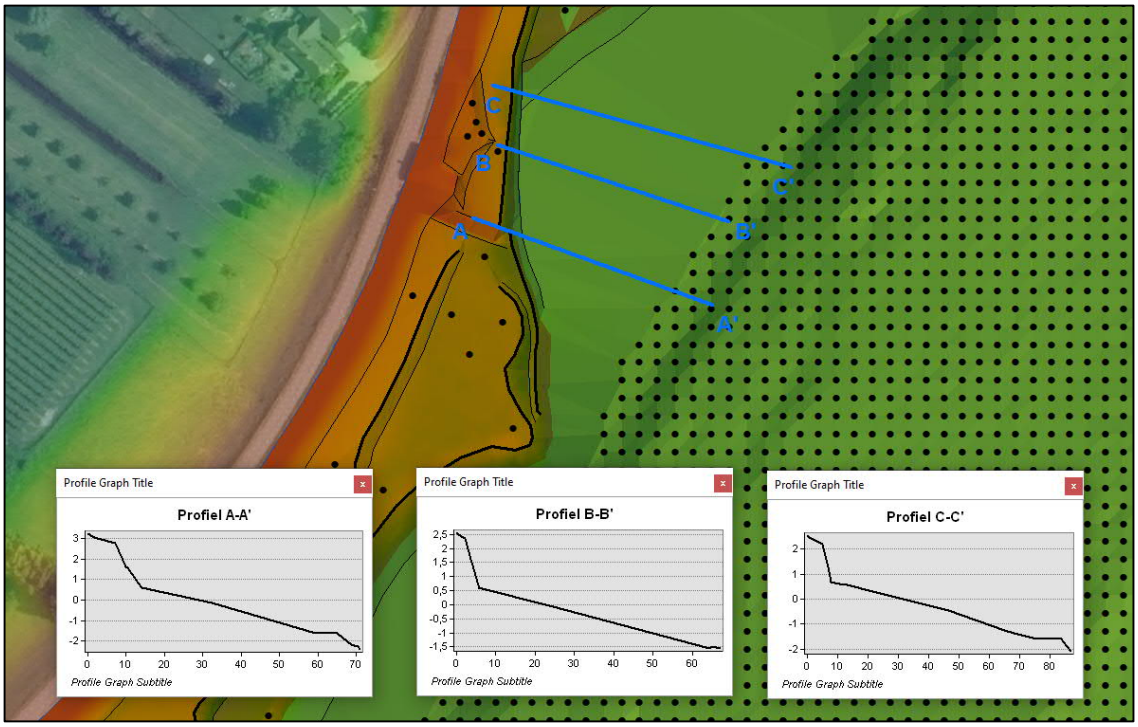
Figuur 9 Beschouwde dwarsprofielen VO+ ontwerp constructieve oplossing Veerhuis

3.4 Geometrie

3.4.1 Hoogtedata

De dwarsprofielen die zijn gebruikt in de analyses zijn opgesteld op basis van het Digitaal Terrein Model (DTM). In het DTM ontbreekt hoogtedata tussen de aanwezige L-wand en de woning. Op basis van naastgelegen meetpunten uit het DTM in combinatie met tekeningen uit de bouwkundige opname [Ref. 17] is het maaiveld tussen de L-wand en de woning geschematiseerd op NAP +5,16 m. Dit is circa 1,50 m lager dan het kruinniveau.

In het DTM ontbreekt hoogtedata van het onderwaterprofiel van de Lek tussen de kribben. Ter hoogte van de kop van de kribben (circa 50 m vanaf oever ter plaatse van het Veerhuis) is hoogtedata beschikbaar waaruit blijkt dat het bodemniveau op circa NAP -1,50 m is gelegen, zie Figuur 10. Op basis van de beschikbare data is vanaf het laatste AHN punt een lijn met een helling van 1:3 tot NAP -0,50 m geschematiseerd. Daarna is een lijn met een helling van 1:50 tot NAP -1,50 m ter plaatse van de meetdata van de geul geschematiseerd. Vanaf de inmeetdata is een lijn met een helling van 1:3 tot NAP -5,30 m (maximale geuldiepte) geschematiseerd.



Figuur 10 Ontbrekende hoogtedata tussen oever en geul (bron: Lievense, rivierkundig model)

3.4.2 Bijzonderheden

Het dwarsprofiel ter plaatse van het Veerhuis (DWP-16) bevat twee bijzonderheden elementen: een L-wand en de woning, zie Figuur 11.



Figuur 11 Bijzondere elementen (ter hoogte van de rode lijn zit de bovenzijde van de L-wand)

L-wand

Ter plaatse van het Veerhuis is een L-wand aanwezig op de buitenkruinlijn. Deze is bij de vorige dijkversterking (circa 25 jaar geleden) aangebracht om de benodigde kruinverhoging te kunnen realiseren met behoudt van het Veerhuis. De vormgeving en detaillering van de L-wand zijn onbekend bij de auteurs van dit document. Aangenomen is dat de voet van de L-wand op het niveau van het maaiveld tussen de woning en de L-wand is gelegen (NAP +5,16 m). De hoogte van de L-wand is daarmee circa 1,50 m.

Uitgangspunt voor het VO+ ontwerp van de kistdam is dat de L-wand, na het afgraven van de kruin, wordt verwijderd. De sterkte en resterende levensduur van de L-wand zijn onbekend en de wand dient verwijderd te worden om de damwand in de buitenkruinlijn aan te kunnen brengen.

Woning

De gegevens van de woning zijn afkomstig uit het rapport van de bouwkundige opname [Ref. 17]. De woning is een tweelaagse woning waarvan de vloer van de onderste woonlaag gelijk is aan het maaiveld tussen de L-wand en de woning (NAP +5,16 m). De vloer bestaat uit een op zand gestorte betonvloer (fundering op staal). Een kleine ondiepe kelder is aanwezig onder een zeer beperkt gedeelte van de woning. Aan de rivierzijde ligt de vloer van de onderste woonlaag circa 1 m boven maaiveld. De vloer en fundering van de vloer zijn afgewerkt met een stenen/betonnen muur tot onder maaiveld.

Voor de stabiliteitsberekeningen is rekening gehouden met het gewicht van de woning door een gelijk verdeelde belasting te schematiseren ter plaatse van het Veerhuis. Voor het gewicht van de woning is in de dagelijkse omstandigheden rekening gehouden met een belasting van 15 kPa. Voor de maatgevende situatie, waarin de constructie maatregel is getoetst, is een conservatieve belasting in de schematisatie meegenomen van 30 kPa. De bovengrens van het gewicht zorgt voor de grootste snedekrachten in de constructie en de laagste geotechnische veiligheid.

3.4.3 Bodemdaling

Voor de autonome bodemdaling is, in lijn met de Nota Ontwerpuitgangspunten [Ref. 12], uitgegaan van een daling van 0,01 m per jaar. De levensduur van de constructie is 100 jaar. Derhalve is er in het ontwerp rekening gehouden met 1,00 m autonome bodemdaling voor het jaar 2123. Voor het grondlichaam (de kruinhooogte) is rekening gehouden met 0,50 m autonome bodemdaling tot het jaar 2073.

Autonome bodemdaling leidt tot compressie van de slappe lagen waardoor het volumegewicht en de sterkte van deze lagen toenemen.
In de PLAXIS-berekeningen is er voor gekozen om het binnendijkse maaiveld met 0,5 m (bodemdaling die volgt uit afgeleide consolidatieparameters) te verlagen voor het jaar 2123 en sterkteparameters niet aan te passen omdat dit leidt tot de laagste stabiliteitsfactoren (in lijn met hetgeen is gehanteerd in het Technisch Rapport Dijk Salmsteke, paragraaf 5.3 [Ref. 15]).
De binnendijkse maaiveldverlaging is aangebracht na fase S1 100 jaar zetting (zie paragrafen 4.1.1 en 4.2.1). Het maaiveld is 0,50 m verlaagd in combinatie met een afname van de veenlaag met 0,50 m. Daarnaast is de veenlaag onder de kruin eveneens met 0,50 m verlaagd. Bij de kruin is er vanuit gegaan dat de kruinhoogte op niveau wordt gehouden waardoor het maaiveldniveau hier niet is aangepast. De 0,50 m reductie van de veenlaag onder de kruin is gecompenseerd door een toename van de laag dijksmateriaal met 0,50 m.

3.5 Geotechnische uitgangspunten

3.5.1 Bodemopbouw

Een overzicht van het uitgevoerde grondonderzoek tot mei 2018 is opgenomen in de Nota Ontwerpuitgangspunten [Ref. 12].

In aanvulling op dit grondonderzoek is in 2019 aanvullend grondonderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek bestaat uit 24 handboringen (waarvan 4 in combinatie met het plaatsen van peilbuizen), 3 mechanische boringen (waarvan alle 3 in combinatie met het plaatsen van peilbuizen) en 10 sonderingen (klasse 2). Het aanvullende grondonderzoek op de locatie van het Veerhuis bestaat uit 5 sonderingen (waarvan 2 in de buitenkruinlijn, 1 in de binnenkruinlijn en 2 in de binnenteen) en 1 mechanische boring (in de buitenkruinlijn). In Figuur 12 is een kaartje weergegeven met het beschikbare grondonderzoek ter plaatse van de locatie Veerhuis.



Figuur 12 Grondonderzoekslocaties Veerhuis

Voor de bodemopbouw onder de kruin is gebruik gemaakt van sondering DP090+63_DKMP2_BIK en diepe boring DP090+81_B_BOK. Sondering DP090+043_DKMP2_BIT is gebruikt om de bodemopbouw ter plaatse van de binnenteen te schematiseren vanwege de aanwezigheid van een lokaal dikkere veenlaag. Sondering S15.090+089_AL is gebruikt om het achterland mee te schematiseren omdat de veenlaag hier dichter aan het maaiveld ligt. Aan de buitenzijde van de waterkering ter plaatse van het Veerhuis is geen grondonderzoek beschikbaar. Voor de schematisatie van de bodemopbouw aan de buitenzijde is daarom gebruik gemaakt van de sonderingen in de kruin. In Tabel 9 is de gehanteerde bodemopbouw onder de kruin en aan de buitenzijde gepresenteerd, in Tabel 10 is de geschematiseerde bodemopbouw ter plaatse van de binnenteen gepresenteerd en in Tabel 11 is de geschematiseerde bodemopbouw ter plaatse van het achterland gepresenteerd.

De weg op de kruin is geschematiseerd als een zandlaag met een dikte van 0,7 m (de gemiddelde dikte op basis van de voorboringen) en een breedte gelijk aan de aanwezige verhardingsbreedte. De fundering van het veerhuis is basis van [Ref. 17] en [Ref. 18] geschematiseerd als een puinlaag met een dikte van 2,0 m en een breedte gelijk aan de breedte van de woning.

Tabel 9 Gehanteerde bodemopbouw kruin

Grondlaag	Code	Bovenzijde [NAP+m]	Onderzijde [NAP+m]	Dikte [m]
dijksmateriaal klei	H_Aa_ht	+6,67	+1,00	5,67
klei zwaar	H_Rk_k	+1,00	-3,20	4,20
veen	H_vhv_v	-3,20	-5,10	1,90
klei licht	H_Rk_ko	-5,10	-5,80	0,70
zand_tussenlaag	H_Rg_zm	-5,80	-7,40	1,60
klei licht	H_Rk_ko	-7,40	-10,40	3,00
zand_Pleistoceen	P_Rg_zg	-10,40	-30,00	19,60

Tabel 10 Gehanteerde bodemopbouw binnenteen

Grondlaag	Code	Bovenzijde [NAP+m]	Onderzijde [NAP+m]	Dikte [m]
dijksmateriaal klei	H_Aa_ht	+1,03	+0,53	0,50
klei zwaar	H_Rk_k	+0,53	-2,70	3,23
veen	H_vhv_v	-2,70	-4,20	1,50
klei licht	H_Rk_ko	-4,20	-6,20	2,00
zand_tussenlaag	H_Rg_zm	-6,20	-9,50	3,30
klei licht	H_Rk_ko	-9,50	-10,20	0,70
zand_Pleistoceen	P_Rg_zg	-10,20	-30,00	19,80

Tabel 11 Gehanteerde bodemopbouw achterland

Grondlaag	Code	Bovenzijde [NAP+m]	Onderzijde [NAP+m]	Dikte [m]
dijksmateriaal klei	H_Aa_ht	+0,50	+0,00	0,50
klei zwaar	H_Rk_k	+0,00	-1,50	1,50
veen	H_vhv_v	-1,50	-3,80	2,30
klei licht	H_Rk_ko	-3,80	-6,20	2,40
zand_tussenlaag	H_Rg_zm	-6,20	-8,50	2,30
klei licht	H_Rk_ko	-8,50	-8,80	0,30
zand_Pleistoceen	P_Rg_zg	-8,80	-30,00	21,20

3.5.2 Grondparameters

In de verkenningsfase zijn door Lievense grondparameters afgeleid voor de PLAXIS-berekeningen van het referentieontwerp. De afleiding van deze grondparameters is niet goed herleidbaar. Er is daarom een ingangscontrole uitgevoerd op de grondparameters. Alleen de G/S_u ratio van het dijksmateriaal is aangepast omdat hier een onrealistisch lage waarde voor is aangehouden in de verkenningsfase. De in de berekeningen gehanteerde grondparameters zijn opgenomen in bijlage 2.

Ten behoeve van de DO zullen de grondparameters opnieuw worden afgeleid en worden gerapporteerd in een uitgangspuntendocument die voor de gehele dijkversterking Salmsteke van toepassing zal zijn.

3.6 Hoogte

De constructies (onverankerde damwand en kistdam) zijn gedimensioneerd op een levensduur van 100 jaar. Grondlichamen worden binnen de dijkversterking Salmsteke gedimensioneerd op een levensduur van 50 jaar. Voor het ontwerp van de kruinhoogte van de waterkering is daarom eveneens uitgegaan van een levensduur van 50 jaar.

3.6.1 Bestaande kruinhoogte

De bestaande kruinhoogte van de dijk is bepaald op basis van de dwarsprofielen die zijn gegenereerd met het DTM (zie Figuur 9). De maximale hoogte van het dwarsprofiel is aangehouden als kruinhoogte. De autonome bodemdaling (zie par 3.4.3) is vanaf 2020 (inmeting DTM) in rekening gebracht voor een periode van 53 jaar (tot zichtjaar 2073). In Tabel 12 is een overzicht gegeven van de kruinhoogtes per dwarsprofiel voor 2019 en 2073.

Bij de kistdam wordt de kruin ingesloten tussen twee damwanden. De autonome bodemdaling is hier daarom naar verwachting kleiner. De kruinhoogte in 2073 is voor dwarsprofielen 15 t/m 17, ter plaatse van de geplande kistdam, daarom niet opgenomen in Tabel 12.

Tabel 12 Bestaande kruinhoogte (2019) en kruinhoogte einde planperiode (2123)

Dwarsprofiel	Kruinhoogte 2020 (DTM) [NAP+m]	Kruinhoogte 2073 (incl. bodemdaling) [NAP+m]	Dwarsprofiel	Kruinhoogte 2020 (DTM) [NAP+m]	Kruinhoogte 2073 (incl. bodemdaling) [NAP+m]
10	6,57	6,04	19	6,81	6,28
11	6,59	6,05	20	6,86	6,33
12	6,61	6,08	21	6,67	6,14
13	6,66	6,13	22	6,67	6,14
14	6,71	6,18	23	6,68	6,15
15	6,71	-	24	6,74	6,21
16	6,71	-	25	6,70	6,17
17	6,71	-	26	6,68	6,15
18	6,76	6,23	27	6,68	6,15

3.6.2 Benodigde kruinhoogte

De benodigde kruinhoogte is gelijk aan het hydraulisch belastingniveau bij het kritieke overslagdebiet. In Tabel 13 is de benodigde kruinhoogte voor 2073 weergegeven met terugkeertijd 1/41.667, inclusief bodemdaling, voor een overslagdebiet van 1 l/s/m [Ref. 12].

Tabel 13 HBN bij 1 l/m/s in 2073 voor terugkeertijd 1/41.667 per jaar

Dijkpaal	HBN 1 l/s/m [NAP+m]
dp 90	6,186
dp 91	6,090

De benodigde kruinhoogte in 2073 per dwarsprofiel is lineair geïnterpoleerd op basis van de afstand van het dwarsprofiel tot de dijkpalen.

Tabel 14 Aanwezige, benodigde en verschil in kruinhoogte in 2073

Dwars-profiel	Aanwezige kruinhoogte 2073 [NAP+m]	Benodigde kruinhoogte 2073 [NAP+m]	Verschil [m]	Dwars-profiel	Aanwezige kruinhoogte 2073 [NAP+m]	Benodigde kruinhoogte 2073 [NAP+m]	Tekort [m]
10	6,04	6,09	-0,05	19	6,28	6,14	+0,14
11	6,05	6,10	-0,05	20	6,33	6,14	+0,19
12	6,08	6,10	-0,02	21	6,14	6,15	-0,01
13	6,13	6,11	+0,02	22	6,14	6,15	-0,01
14	6,18	6,11	+0,07	23	6,15	6,16	-0,01
15	-	6,12	-	24	6,21	6,16	+0,05
16	-	6,12	-	25	6,17	6,16	+0,01
17	-	6,13	-	26	6,15	6,17	-0,02
18	6,23	6,13	+0,10	27	6,15	6,17	-0,02

3.7 Heave criterium

Voor de bepaling van de minimale ontwerpdiepte is gebruik gemaakt van het heave criterium uit het onderzoeksrapport Zandmeevoerende wellen [Ref. 4]. Dit criterium stelt dat wanneer het verticale verhang over het scherm kleiner is dan 0,5 heave niet kan optreden en hiermee de veiligheid ten aanzien van piping is gewaarborgd. Het verval wordt als volgt berekend:

$$i_{optr} = \frac{\varphi_0 - h_{OD}}{d}$$

Waarin:

i_{optr} optredend verhang [-]
φ_0 stijghoogte aan de teen van de wand [m NAP]
h_{OD} stijghoogte aan onderkant deklaag [m NAP]
d diepte waarover heave optreedt [m]

3.8 Restprofiel

Het restprofiel is gemodelleerd volgens de methode uit de POV-M publicatie Eindige-elementenmethode (PPE) [Ref. 6], zoals voorgesteld door ABT.
Concreet betekent dit, een zakking van het binnentalud van 1/3, het toepassen van reststerkte in de zone die afgeschoven is, en het compenseren van het afgeschoven gewicht aan de dijkzijde in het achterland. Voor de reststerkte wordt in het SHANSEP model de waarde van m gelijk gesteld aan 0 zodat de invloed van de OCR niet wordt meegerekend. De S ratio wordt wel voorzien van de schade en modelfactoren.

3.9 Zakkende grond op ankers

Vanwege de zakkende grond van de kering zullen de legankers van de kistdam worden belast. Uitgegaan is van een kruinzetting van 10 mm per jaar wat neer komt op een totale zetting van 1,0 m over de levensduur van de kistdam. Deze zetting is meer dan groot genoeg om de totale gronddruk die op het anker kan komen volledig te mobiliseren. De maximale gronddruk op de ankers worden hierbij begrensd door het totaal gewicht van de grond boven de ankers. De berekeningswijze geschiedt conform de CUR166 basisgeval 1 ''loodrechte belaste ankerstang'' [Ref. 8].

3.10 Corrosie

Conform het rapport Afronding onderzoek vermindering corrosietoeslag damwanden [Ref. 9] is er, gebaseerd op een ontwerplevensduur van 100 jaar, een corrosietoeslag van 4,4 mm voor beide zijden aangehouden voor alle boven water zijnde delen en 2,4 mm voor alle onderwater zijnde delen. Voor de legankers van de kistdamconstructie is geen corrosietoeslag toegepast omdat deze worden bescherm met middels een HDPE omhulling.

3.11 Snedekrachten

Conform de POV-M publicatie Langsconstructies (PPL) [Ref. 7] worden de rekenwaarde van de snedekrachten, c.q. ankerkrachten als volgt bepaald:

$$M_{ed} = \gamma_{add} \cdot M_{s;max;EEM} \cdot \gamma_{b;str}$$

Waarin:

M_{ed} rekenwaarde van het buigend moment, c.q. dwars- en normaalkracht
γ_{add} de belastingeffect-factor, onderverdeeld in:
- $\gamma_{add;dw}$ = 1,0 (damwanden)
- $\gamma_{add;gor}$ = 1,1 (gordingen)
- $\gamma_{add;ank}$ = 1,25 (staalspanning anker)
- $\gamma_{add;ank;geo}$ = 1,0 (houdkracht anker)

$\gamma_{b;str}$ de schematiseringsfactor:
- $\gamma_{b;str}$ = 1,2 (constructief)
- $\gamma_{b;geo}$ = 1,2 (geotechnisch)

Volgens de PPL dient uitgegaan te worden van een elastische spanningstoestand. Conform de NEN-EN1993-1 at 6.2.1. kan voor alle stalen elementen het von Misses criterium gehanteerd worden voor het toetsen van de gecombineerde staalspanning. Er geldt:

$$\sigma_s = \sqrt{\sigma_{11} + 3\tau} < f_{y;d}$$

Waarin:

σ_{11}	de in één richting werkende staalspanning ten gevolge van buiging en normaalkracht
τ	de schuifspanning ten gevolge van dwarskracht
$f_{y;d}$	de rekenwaarde van de vloeispanning van het staal

Eventuele snedekrachten in betonnen onderdelen zoals de gordingen worden getoetst conform de NEN-EN 1992-1-1.

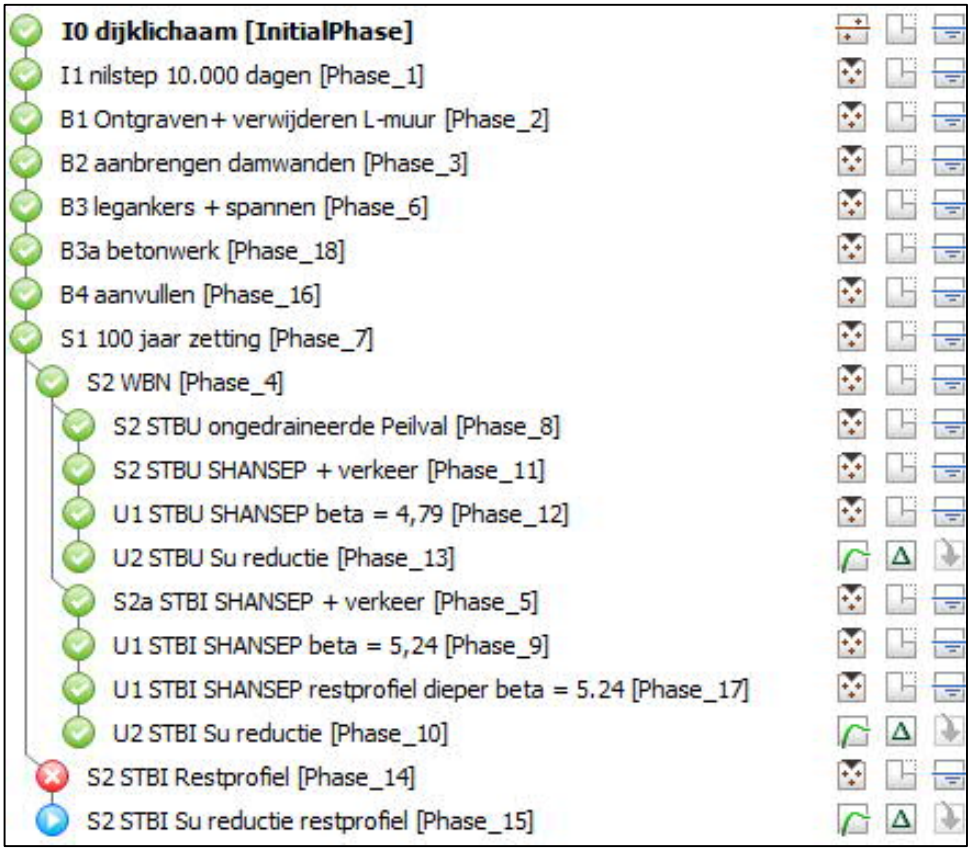
4 Uitwerking langsconstructies

In dit hoofdstuk is het ontwerp getoetst en zijn de resultaten van de berekeningen gepresenteerd. In paragraaf 4.1 is het ontwerp van de kistdam uitgewerkt (zone 2) en in paragraaf 4.2 het ontwerp van de onverankerde damwand in de binnenkruinlijn (zones 1 en 3).

4.1 Kistdam zone 2 – DWP-16

4.1.1 Algemeen

Het rekenschema die in de PLAXIS-berekening voor het ontwerp van de kistdam in zone 2 is gehanteerd is weergegeven in Figuur 13.



Figuur 13: Rekenschema PLAXIS-berekening kistdam zone 2

4.1.2 Reductiefactor corrosie

Door de corrosie van de damwandprofielen die gedurende de levensduur optreedt dient er een reductiefactor te worden toegepast op de eigenschappen van de damwand.
Het voor corrosie gecorrigeerde afschuifoppervlakte $A_{v;cor}$ is gedefinieerd als de totale lengte van het lijf x de dikte van het lijf minus 2,4 mm per lopende meter damwand.

Omdat het maximale moment zich in een permanent natte zone bevindt mag een reductie van 2,4 mm worden aangehouden. De gereduceerde eigenschappen van de damwand zijn opgenomen in Tabel 15.

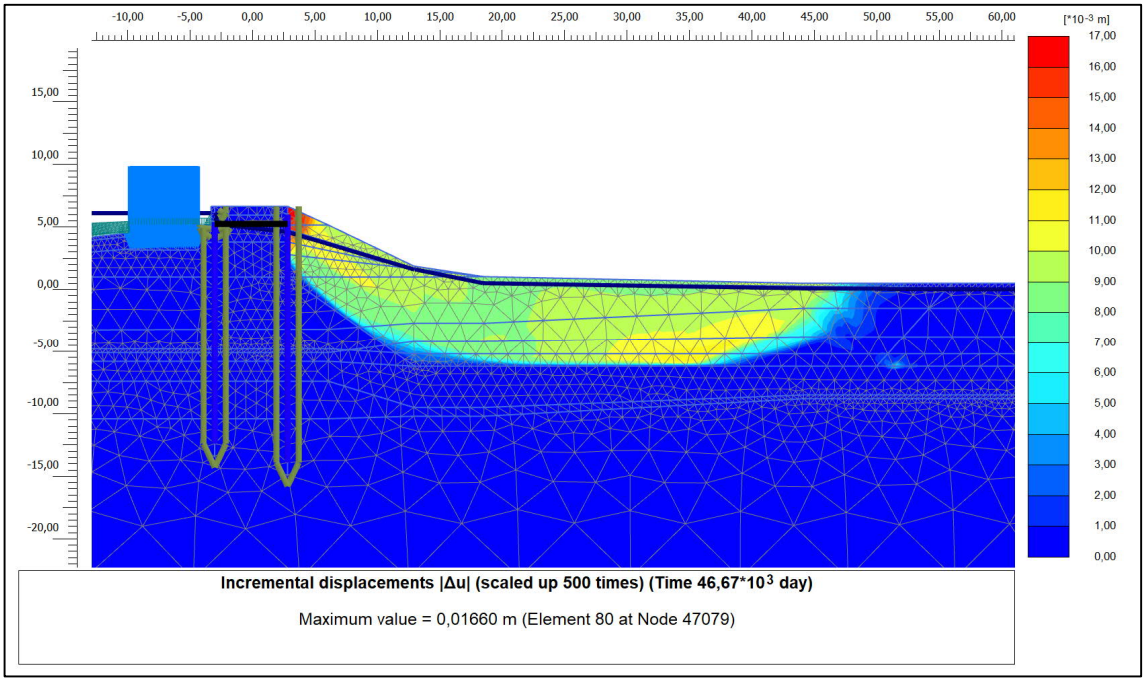
Tabel 15: Berekende voor corrosie gereduceerde geometrische eigenschappen damwandprofielen

Profiel	$W_{el;corr}$ [mm^3/m]	A_{corr} [mm^2/m]	$A_{v;corr}$ [mm^2/m]
AZ24-700	$2005 \cdot 10^3$	$141{,}5 \cdot 10^2$	$101{,}1 \cdot 10^2$

4.1.3 Restprofiel

Tijdens rekenfase S2 WBN treedt aan de binnendijkse zijde een instabiliteit op. Hier zal een restprofiel ontstaan en wel voordat de stijghoogte c.q. de grenspotentiaal in het Pleistoceen zich volledig heeft kunnen opbouwen. Dit betekent dat in alle fases beginnende vanaf S2 WBN een restprofiel is meegenomen.

De grootte van het restprofiel is vastgesteld door het resulterende glijvlak in fase S2 WBN restprofiel in het elementennet op te nemen. Hierbij zijn de modelleringstechnieken uit de uitgangspunten gehanteerd. Het optredende glijvlak, die het restprofiel veroorzaakt, is weergegeven in Figuur 14.



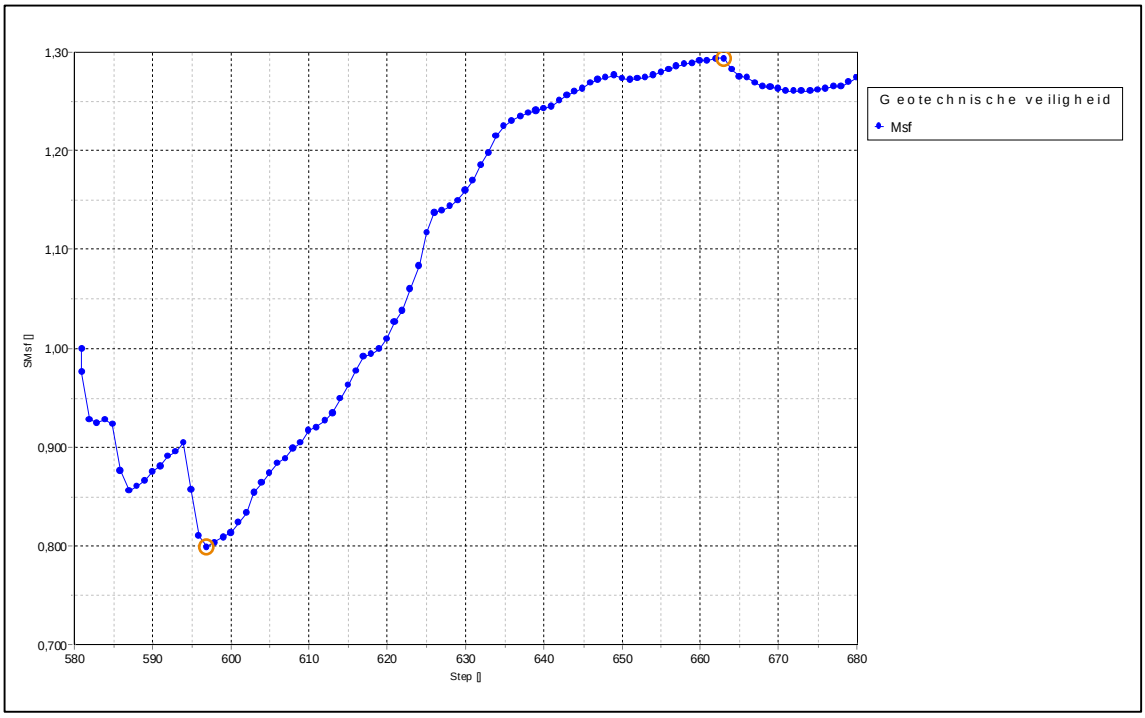
Figuur 14: Glijvlak waaruit het restprofiel volgt in fase S2 WBN

Opgemerkt wordt dat in het DO het restprofiel in relatie tot de achterliggende bebouwing beschouwd dient te worden. Het restprofiel zal optreden voordat het WBN op kan treden. De waterstand waarbij het restprofiel optreedt heeft dus een grotere terugkeertijden dan het WBN. Daarnaast is het glijvlak die het restprofiel veroorzaakt dusdanig groot dat de bebouwing hier schade door kan ondervinden.

Uit de PLAXIS-berekening volgt dat het profiel optreedt bij een M_{stage} van 0,87. Dit komt indicatief overeen met een waterstand van: 1,38 + (6,11-1,38) * 0,87 = NAP + 5,5 m.

4.1.4 STBI

Geotechnische veiligheid
De berekende geotechnische veiligheid in stap U2 STBI is weergegeven in Figuur 15.

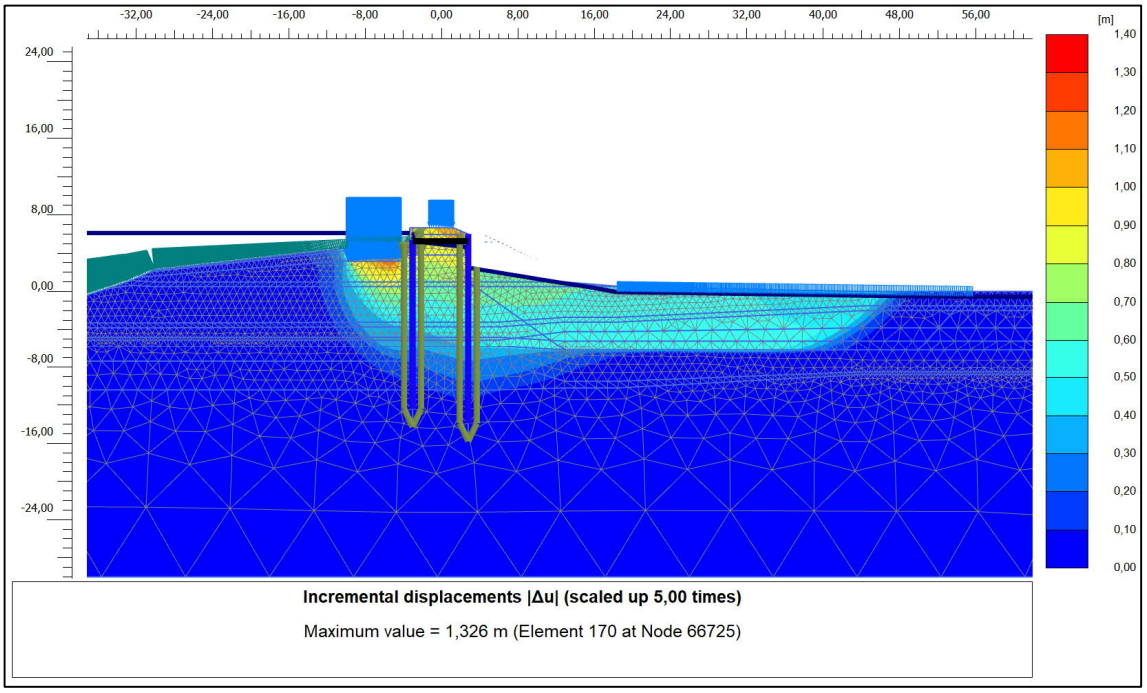


Figuur 15: Berekende geotechnische evenwichtsfactor STBI

Uit Figuur 15 blijkt dat de gehaalde veiligheid in de STBI toetsingsfase groter is dan vereiste schematiseringsfactor. Voor deze toetsing geldt:
$y_{b;geo}$ = 1,2

$\sum msf > y_{b;geo}$ = 1,27 > 1,2 => $akkoord$

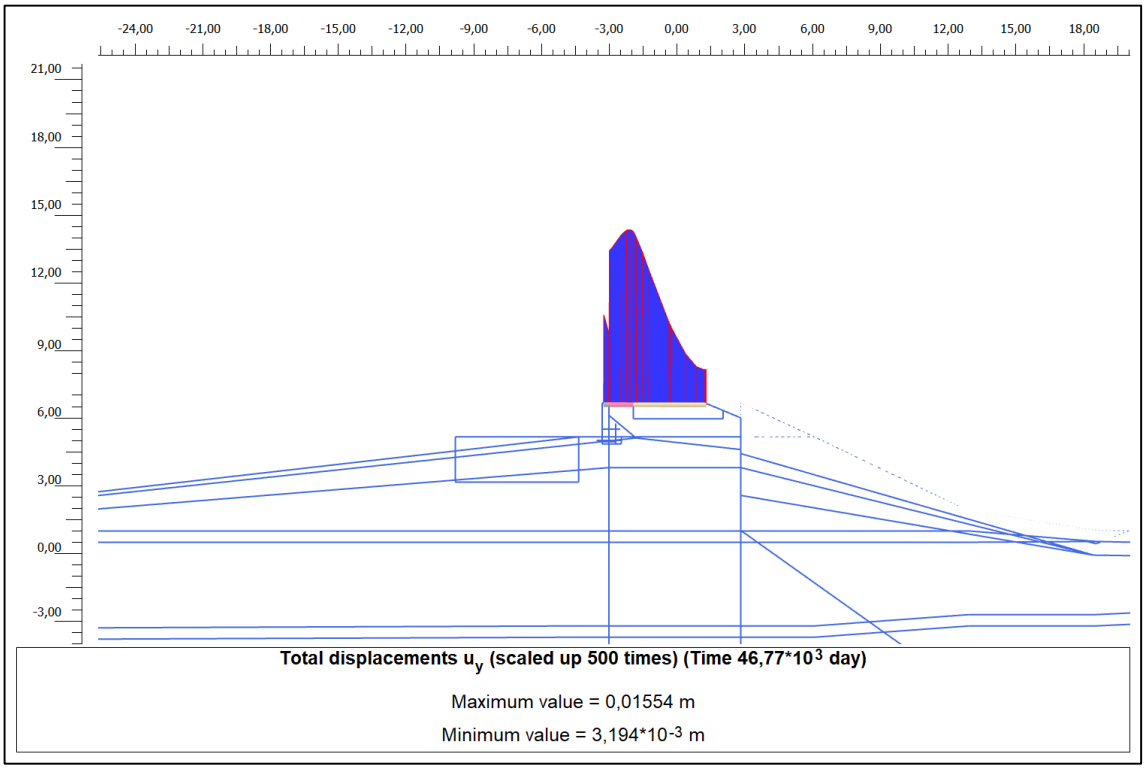
Het resulterende glijvlak is weergegeven in Figuur 16.



Figuur 16: Berekende glijvlak in fase U2 STBI

Kruinhoogte

De berekende kruinhoogte tijdens berekeningstap S2 STBI is weergegeven in Figuur 17.

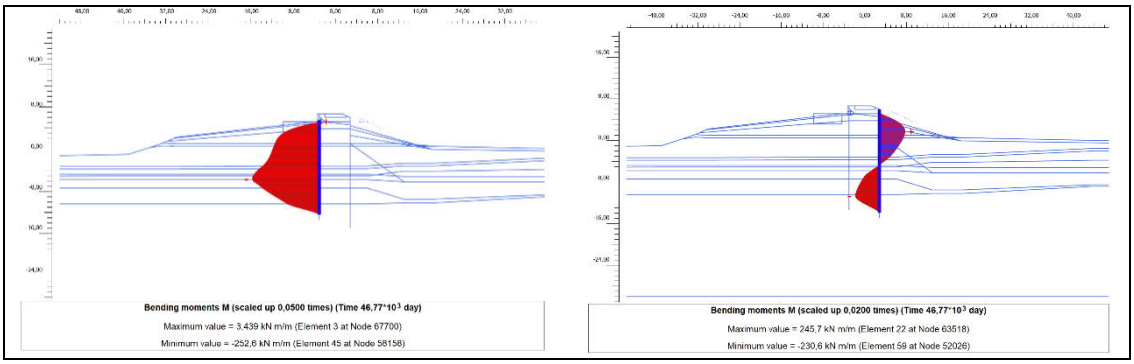


Figuur 17: Berekende kruinhoogte fase S2 STBI

Uit Figuur 17 blijkt dat het kruinniveau, door het roteren van de kistdamconstructie, juist iets hoger komt te liggen. Hiermee is aangetoond dat er is voldaan aan de hoogte-eis van de kering.

Omdat de damwand + keermuur aan de BUK zijde plaats vast in het Pleistocene zand is aangebracht is de hoogte voor 100 jaar gegarandeerd.

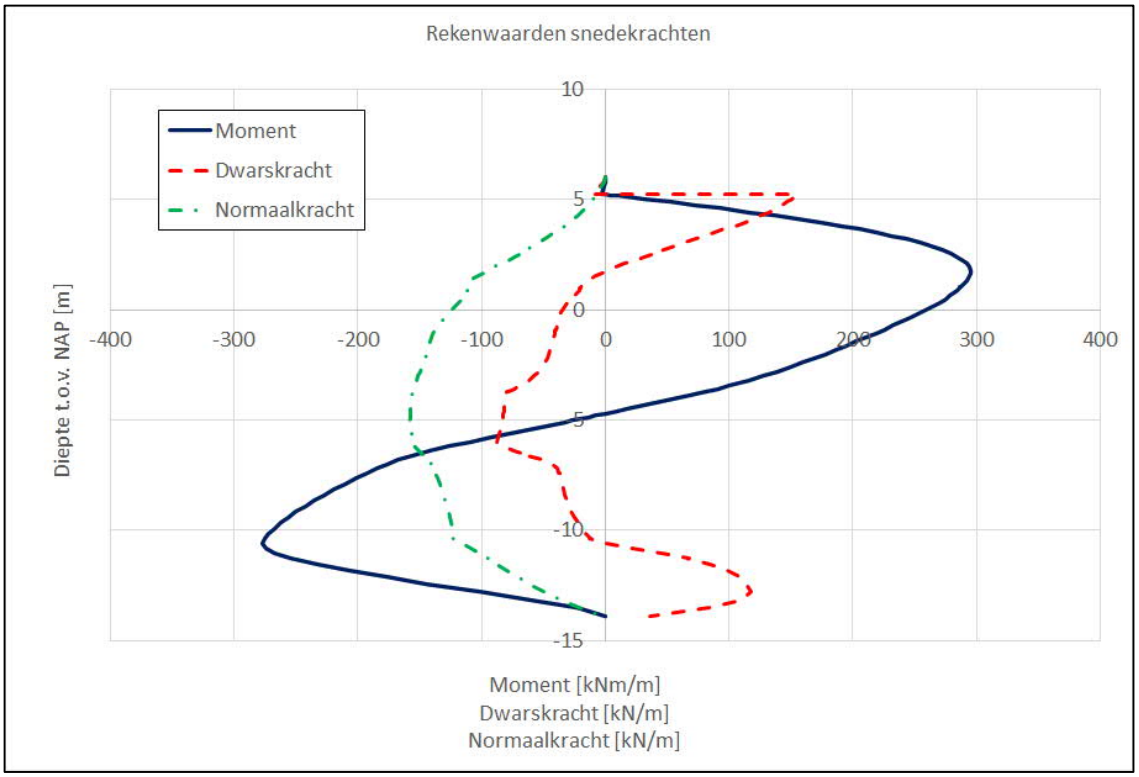
Constructieve toetsing damwand
De berekende momenten in de damwanden (BUK en BIK) in fase U1 STBI zijn weergegeven in Figuur 18.



Figuur 18: Berekende momenten in de damwanden in U1 STBI

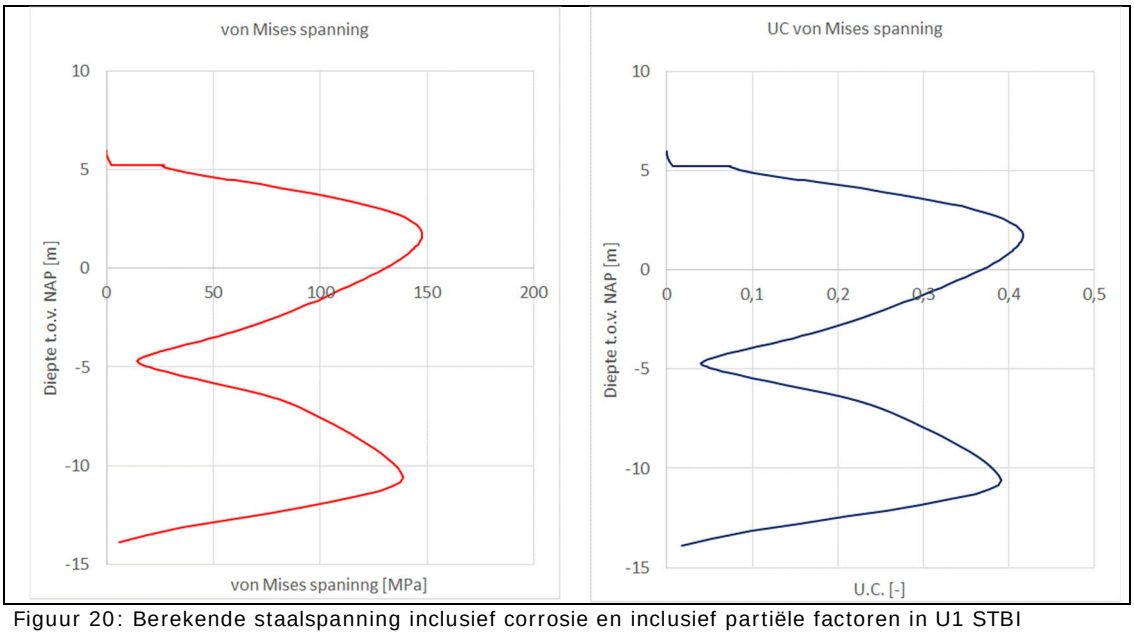
Hieruit blijkt dat het scherm in de BIK maatgevend is, hier treden de grootste buigende momenten op. Voor deze toetsing geldt:
$\gamma_{add;dw}$ = 1,0
$\gamma_{b;str}$ = 1,2

De door PLAXIS berekende snedekrachten in fase U1 STBI inclusief partiële factoren zijn weergegeven in Figuur 19.



Figuur 19: Berekende snedekrachten in de damwand in de BIK in U1 STBI inclusief schematisering en belastingeffect factor

De resulterende von Misses spanningen inclusief partiële factoren op basis van de eigenschappen van de damwanddoorsnede conform Tabel 15 zijn weergegeven in Figuur 20. De unity checks van de staalspanningen zijn ook in dit figuur opgenomen.

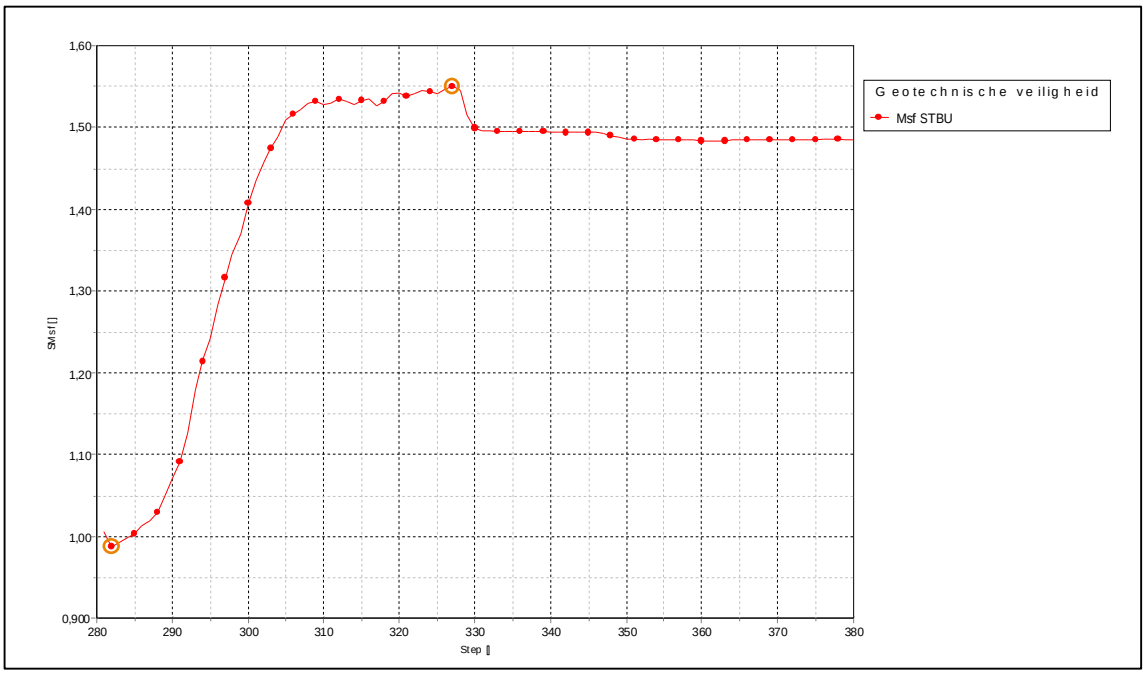


Figuur 20: Berekende staalspanning inclusief corrosie en inclusief partiële factoren in U1 STBI

Uit Figuur 20 blijkt dat de staalspanning nergens de 355 MPa overschrijdt en de unity check dus kleiner dan 1,0 blijft. Hiermee voldoet het damwandprofiel aan de doorsnede eis.

4.1.5 STBU

Geotechnische veiligheid
De berekende geotechnische veiligheid in stap STBU U2 is weergegeven in Figuur 21.

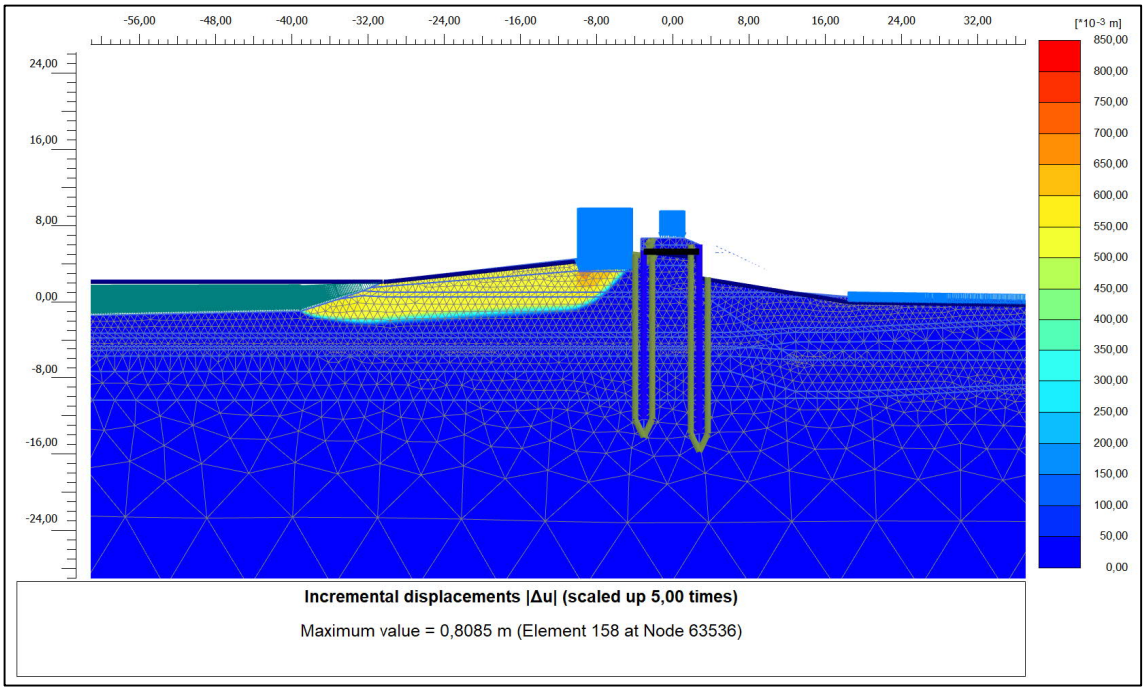


Figuur 21: Berekende geotechnische evenwichtsfactor U2 STBU.

Uit Figuur 21 blijkt dat de gehaalde veiligheid in de STBU toetsingsfase groter is dan vereiste schematiseringsfactor. Voor deze toetsing geldt:
$y_{b;geo}$ = 1,2

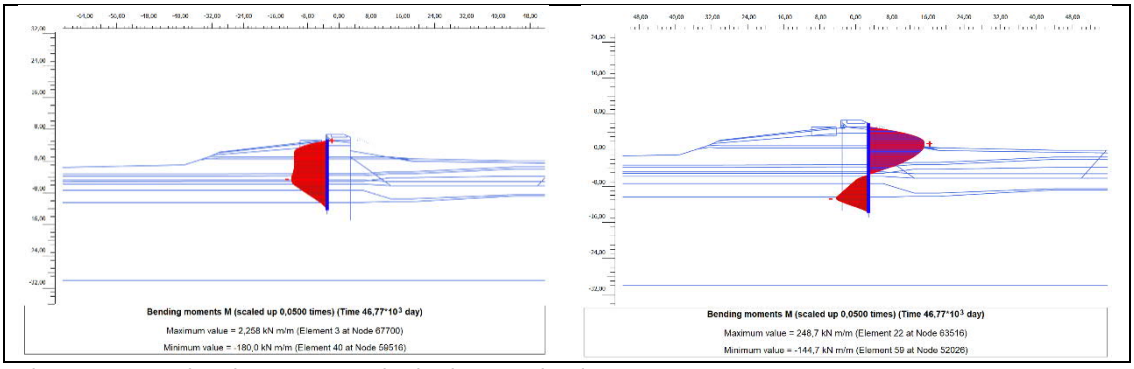
$\sum msf > y_{b;geo}$ = 1,49 > 1,2 => $akkoord$

Het resulterende glijvlak is weergegeven in Figuur 22.



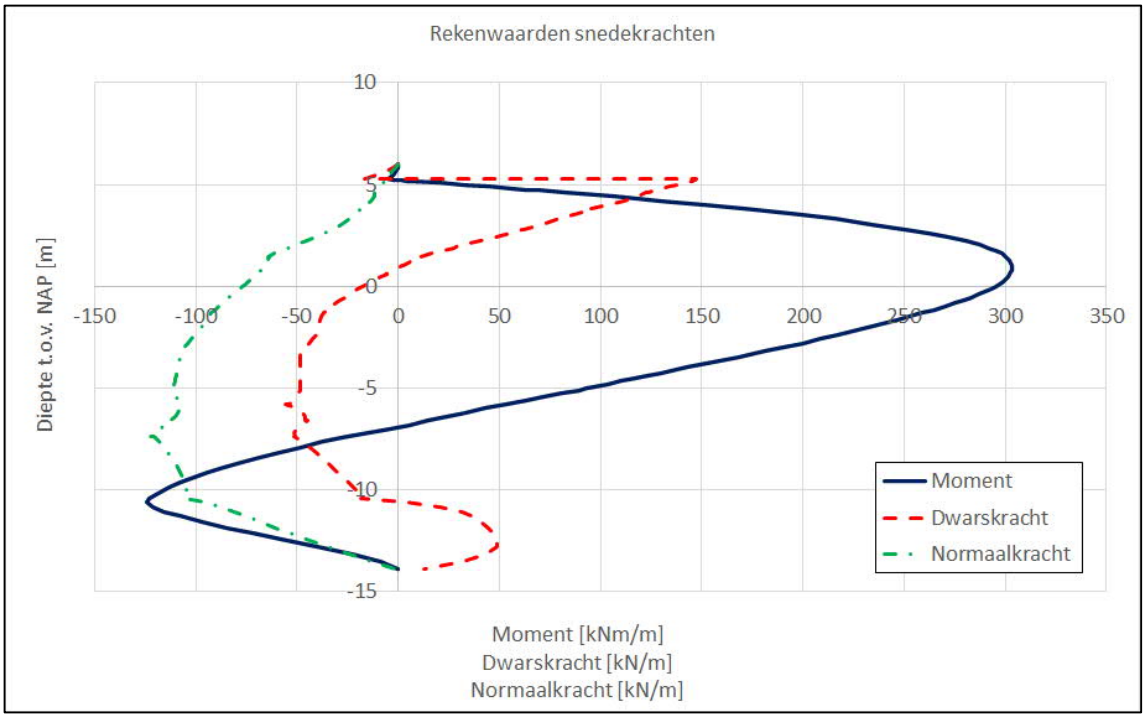
Figuur 22: Berekende glijvlak in fase U2 STBU

Constructieve toetsing damwand
De berekende momenten in de damwanden in fase U1 STBU zijn weergegeven in Figuur 23.



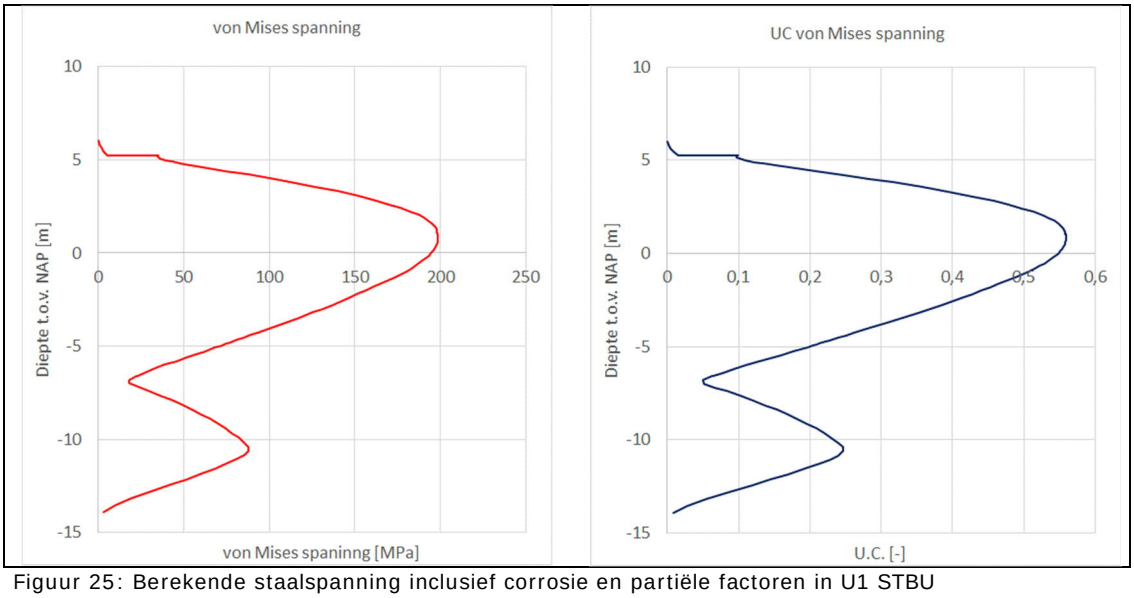
Figuur 23: Berekende momenten in de damwanden in U1 STBU

Hieruit blijkt dat het scherm in de BIK maatgevend is, hier treden de grootste buigende momenten op. De door PLAXIS berekende snedekrachten in fase U1 STBU inclusief schematiseringsfactor en belastingeffect-factor zijn weergegeven in Figuur 24. Voor deze toetsing geldt:
$\gamma_{add;dw}$ = 1,0
$\gamma_{b;str}$ = 1,2



Figuur 24: Berekende snedekrachten in de damwand in de BIK tijdens de U1 STBU

De resulterende von Misses spanningen inclusief partiële factoren en corrosie zijn weergegeven in Figuur 25.

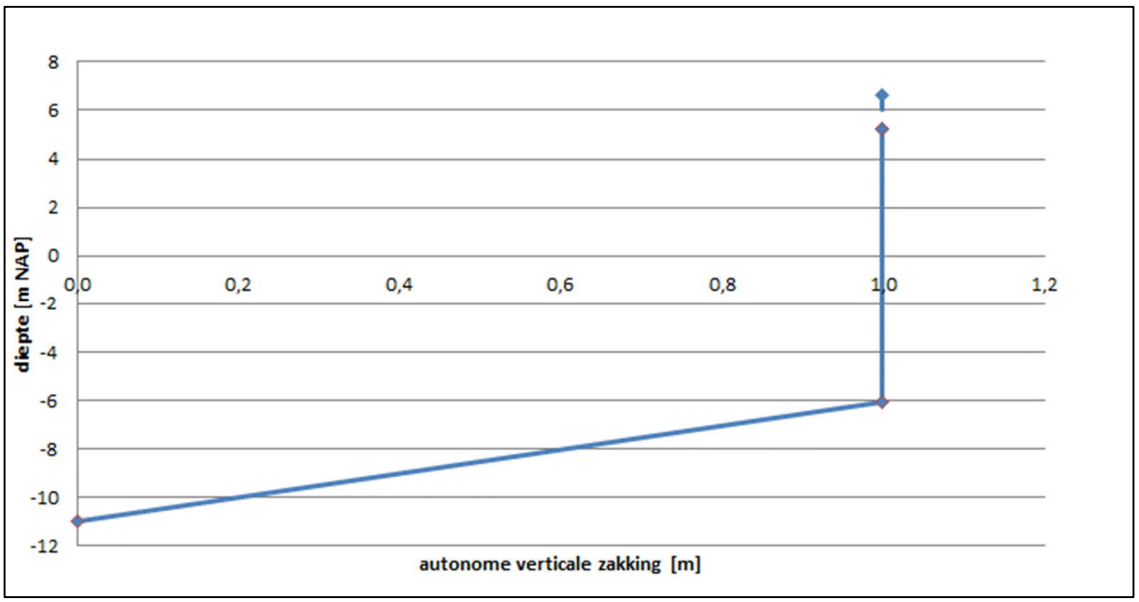


Figuur 25: Berekende staalspanning inclusief corrosie en partiële factoren in U1 STBU

Uit Figuur 25 blijkt dat de staalspanning nergens de 355 MPa overschrijdt en de unity check dus kleiner dan 1,0 blijft. Hiermee voldoet het damwandprofiel aan de doorsnede eis.

4.1.6 Gordingen + verankering

Dimensionering verankering
De berekening van de belasting op de ankerstang is gebaseerd op het zakkingsprofiel uit Figuur 26, wat over de gehele lengte van het anker is aangehouden.



Figuur 26: aangehouden autonome zakking voor 100 jaar over een loodrecht belaste ankerstang

De bijkomende ankerkracht t.g.v. de zakkende grond uit belastinggeval 1 bedraagt 490 kN conform de rekenwijze uit de CUR166 bij een aanvangsvoorspankracht van 100 kN en een ankerlengte van 6,0 m (circa de afstand tussen de twee damwandschermen). Deze ankerkracht is vervolgens als voorspankracht aangebracht in PLAXIS in fase S1 100 jaar zetting. De berekening is opgenomen in Bijlage 3.

De berekende ankerkracht in de U1 STBI fase en de ankerkracht t.g.v. de zakkende grond zijn in Tabel 16 weergegeven. De belastingen voor de houdkracht van het groutlichaam $F_{sgr;d}$ (niet van toepassing voor een leganker) en interne staalspanning $F_{s;std;d}$ zijn ook weergegeven. Voor deze toetsing geldt:
$\gamma_{add;ank} = 1,25$
$\gamma_{add;ank;geo} = 1,0$
$\gamma_{b;str} = 1,2$
$\gamma_{b;GEO} = 1,2$

Tabel 16: Snedekrachten zakkende grond op legankers GEWI57,5

ΔF_a [kN]	$F_{a;max}$ [kN]	$F_{s:st;d}$ [kN]	$F_{s:gr;d}$ [kN]
490	445	735	n.v.t.

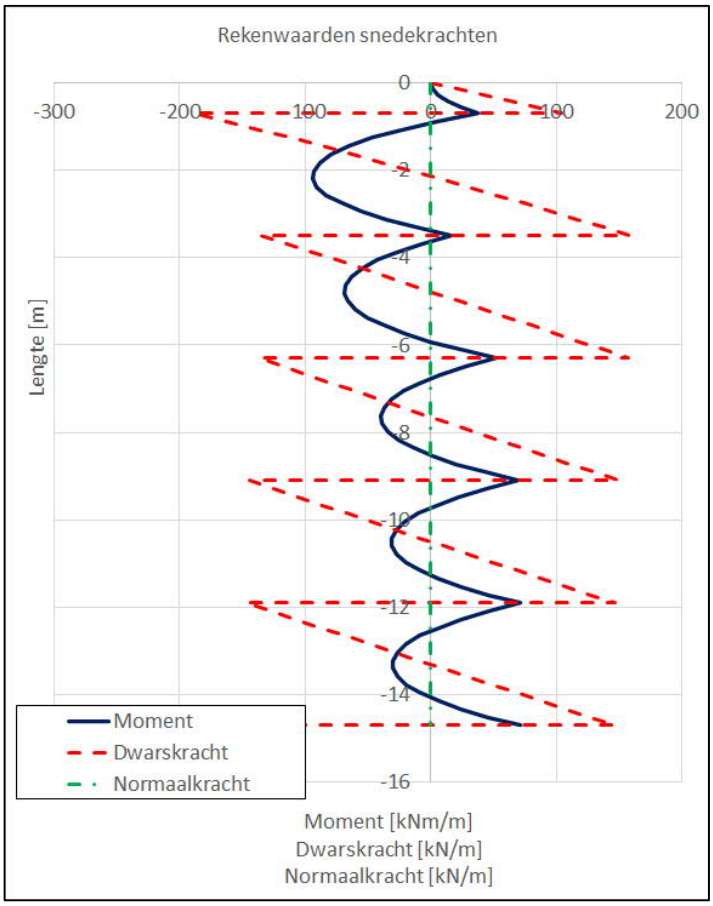
In dit geval zal de ankerkracht in de constructieve toetsingsfase dus afnemen ten opzichte van de belasting door de zakkende grond. Op basis van de tabel kan de staaltoets worden uitgevoerd, er geldt:

$F_{t;Rd} = A_s \cdot f_y = (57,5/2)^2 \cdot \pi \cdot 500 = 1298$ kN

$F_{s;st;d} < F_{t;Rd}$ => 735 < 1298 kN => akkoord.

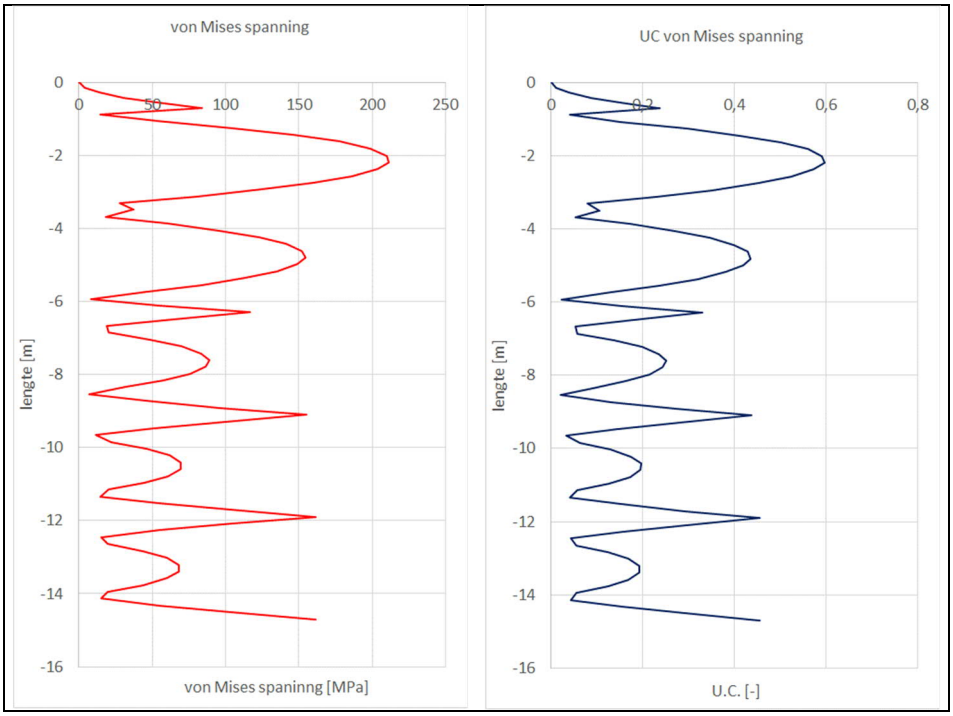
Dimensionering gording BIK
Voor het ontwerp zijn UNP 300 profielen gekozen voor de gordingen conform het principe ontwerp uit Figuur 4. De maximale ankerkracht treedt op door het zakken van de grond in fase S1 100 jaar zetting, zie Figuur 13. Voor de berekening van de gording is de stijfheid van de AZ24-700 ter hoogte van het anker berekend in de fase S1 100 jaar zetting. Die stijfheid bedraagt 2200 kN/m^2. In de berekening van de snedekrachten is een ankerkracht van 490 kN aangebracht op de gording. De gording is gemodelleerd als elastisch ondersteunde ligger met een elastische bedding met de genoemde 2200 kN/m^2 en de EI van 2 UNP profielen. Voor deze toetsing geldt:
$\gamma_{add;gor}$ = 1,1
$\gamma_{b;str}$ = 1,2

De berekende snedekrachten inclusief partiële factoren zijn weergegeven in Figuur 27 voor één UNP profiel.



Figuur 27: Berekende snedekrachten per UNP300 inclusief partiële factoren

De berekende combinatiespanning is weergegeven in Figuur 28.



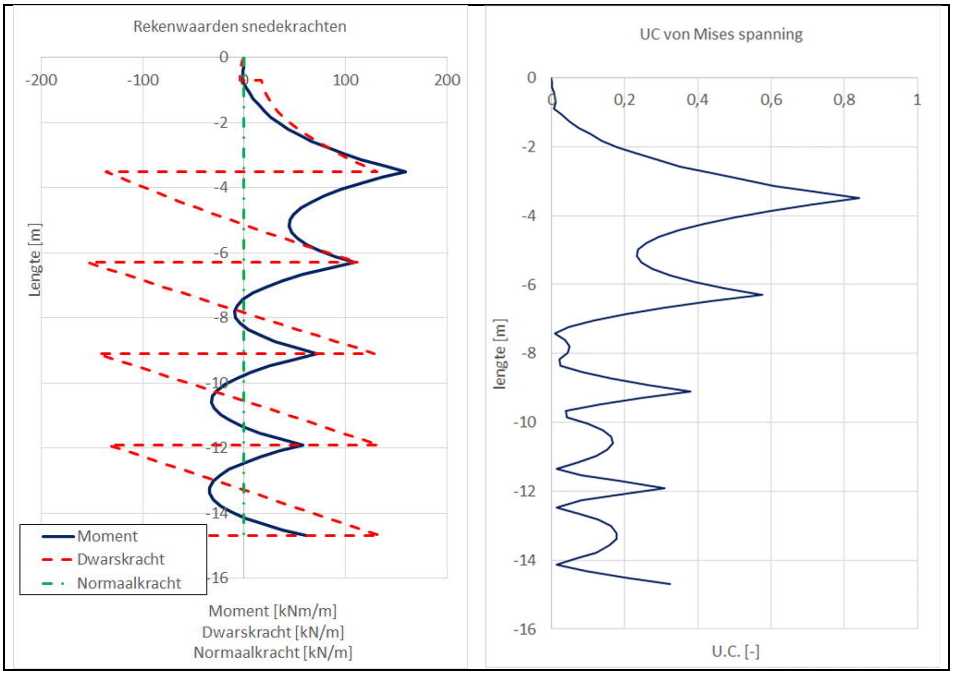
Figuur 28: Berekende staalspanning per UNP300 profiel inclusief partiële factoren

Verder is de situatie gecontroleerd in het geval van ankeruitval in fase U1 STBI. In dit geval is een belasting van 445 kN aangebracht op de gording. De situatie dat het laatste anker uitvalt is maatgevend. Dit omdat de herverdelingscapaciteit het kleinst is aan de rand van de gording. Voor de over te dragen ankerkracht is het verschil tussen fase S1 100 jaar zetting en S2 STBI SHANSEP gehanteerd. De ankerbelasting t.g.v. de zakkende grond hoeft uiteraard niet via de gording te worden herverdeeld. Het verschil in ankerkracht dat via de gording overgebracht moet worden bedraagt:

$$\Delta F = \Delta F_a - F_{a;max} = 45\ kN$$

Deze belasting is in een tegengestelde richting ter plaatse van het uitgevallen anker op de gording aangebracht. Voor deze calamiteitensituatie geldt:
$\gamma_{add;gor}$ = 1,0
$\gamma_{b;str}$ = 1,2

De resulterende snedekrachten + unity check inclusief partiële factoren op de staalspanning is weergegeven in Figuur 29.



Figuur 29: Berekende staalspanning per UNP300 bij ankeruitval

Uit zowel Figuur 28 als Figuur 29 blijkt UC overal kleiner is dan 1,0 en dus voldoet. Hieruit volgt dat toepassen 2 x UNP300 S355 + coating voldoet aan de eisen.

Dimensionering deksloof BUK
De berekening van de snedekrachten in de deksloof geschiedt op eenzelfde wijze als bij de UNP gording. Omdat de situatie met ankeruitval maatgevend is, is deze fase gecontroleerd. Voor deze calamiteitensituatie geldt:
$\gamma_{add;gor}$ = 1,0
$\gamma_{b;str}$ = 1,2

Hierbij is de belasting van 445 kN aangebracht op de deksloof ter plaatse van de ankers. Ter plaatse van het uitgevallen anker is een tegengestelde kracht van 45 kN aangebracht. De stijfheid van de damwand aan de BUK bedraagt 4640 kN/m^2. De buigstijfheid van de gording bedraagt: EI = 1/12 * 650 * 600^3 * 20.000 = 234000 kNm^2.

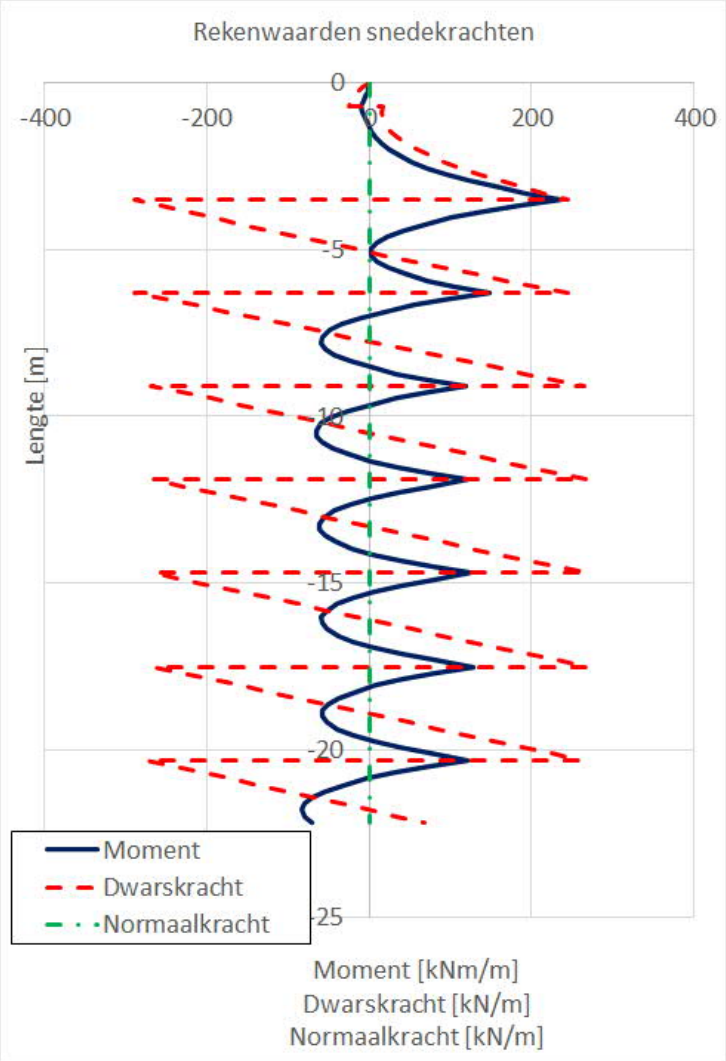
De betonnen deksloof is van een dergelijke afmeting dat een standaard wapeningspercentage van 100 kg/m^3 voldoende is om de optredende momenten te wapenen. De berekende snedekrachten zijn weergegeven in Figuur 30. Voor een inschatting van de wapeningsdoorsnede op buiging geldt:

$A_s = M_{ed}/[f_{yd} – 0,9 * d]$ = 220*10^6 / [435 * 0,9 * (602 –50 - 0,5*20 – 16)] = 1100 mm^2/m

Dit is gelijk aan een wapeningspercentage van 0,25%. Voor de dwarskracht geldt: v_{ed} = 445*1000 / (650*600) = 1,13 MPa. Er geldt:

$V_{ed} < V_{Rd;max}$ = 1,13 < 4,75 MPa

Dit betekent dat de dwarskracht ruimschoots opgenomen kan worden door de betonnen doorsnede bij het toepassen van de juiste beugelwapening. Het ontwerp van de beugel + buigwapening valt buiten de scope van dit VO+ ontwerp. Aangetoond is dat de optredende snedekrachten opgenomen kunnen door de betongording.

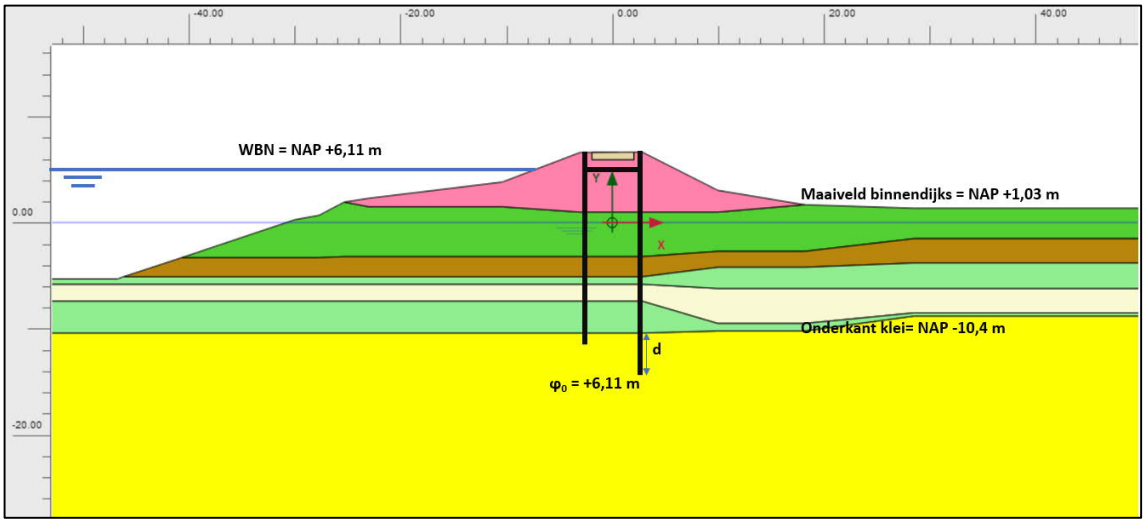


Figuur 30: Berekende snedekrachten in de betonnen deksloof BUK met ankeruitval inclusief $y_{b;str}$

4.1.7 Heave toets

De zandtussenlaag wordt volledig afgesloten door de damwanden van de kistdam. Hierdoor is er enkel risico op piping vanuit de Pleistocene zandlaag. Ter plaatse van de binnenkruin en binnenteen begint het Pleistoceen vanaf NAP -10,4 m. De deklaagdikte is dan gelijk aan 11,43 m.

Als conservatief uitgangspunt is er vanuit gegaan dat de stijghoogte aan de teen van de wand gelijk is aan WBN (NAP +6,11 m). De situatie is geschetst in Figuur 31.



Figuur 31: Overzicht heave situatie Veerhuis

Als de deklaag in het achterland is opgebarsten stroomt het water door de deklaag omhoog. De stroming vanuit de Pleistocene zandlaag door de deklaag ondervindt een bepaalde weerstand waardoor de stijghoogte onder de deklaag (in het Pleistocene zand) hoger is dan aan het maaiveld. Conform het onderzoeksrapport Zandmeevoerende wellen [Ref. 4] is de minimale weerstand die hiervoor in rekening kan worden gebracht gelijk aan 0,3 keer de deklaag dikte.

De stijghoogte onder de deklaag wordt hiermee gelijk aan 1,03 (niveau binnenteen) +0,3*11,43 (0,3 x deklaagdikte) = NAP +4,46 m. Het verval over het scherm is dan gelijk aan 6,11-4,46= 1,65 m.

Het scherm moet dan een diepte hebben van 1,65*2 = 3,3 m onder de deklaag om piping te voorkomen. Het scherm moet worden doorgezet tot een diepte van NAP -13,7 m om het risico op piping uit te sluiten.

Omdat het scherm tot een niveau van NAP -13,9 m komt in zone 2 (Veerhuis) wordt geplaatst is er voldaan aan het heave criterium.

4.1.8 Uitvoerbaarheid

Drukken damwand BUK
Voor het grondonderzoek zijn de sonderingen in de kruin nabij het Veerhuis gehanteerd. Hierbij is sondering DP090+80_DKMP2_BUK als representatief verondersteld. Uitgangspunt is een AZ24-700 als damwandprofiel die zowel met een ABI stelling als Silent Piler ingebracht moet kunnen worden. Verder is aangehouden dat:

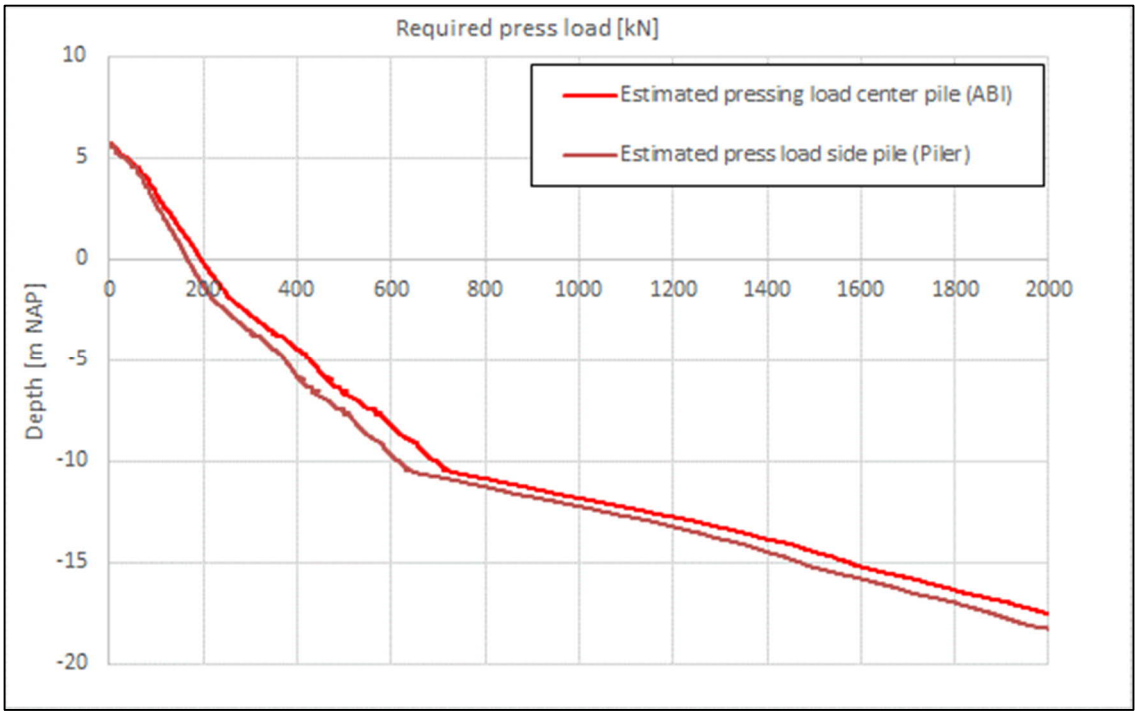
- Verkneding schachtweerstand bij grote rek ζ_{klei} = 70%, ζ_{zand} = 90%;
- Efficiëntie voorboren d.m.v. avegaar: 50% van de in-situ sterkte (ervaringswaarde/inschatting)

De berekening is uitgevoerd middels de regels gegeven in de CUR166 alsmede ervaringen met het drukken van damwanden. De toelaatbare drukken van de mogelijke equipment is weergegeven in Tabel 17.

Tabel 17: Maximale capaciteiten indruk equipment (ervaringsgetallen)

Equipment [-]	Drukkracht per enkele plank [kN]
ABI	800 (Vijzels) + 400 (gewicht stelling)
Silent Piler	1000 (vijzels)

De berekende drukkrachten op basis van bovenstaande aspecten en het ontwerp conform Tabel 4 zijn weergegeven in Figuur 32.



Figuur 32: Berekening indrukbaarheid AZ24-700

Uit de figuur en de berekening volgt dat op het installatieniveau van NAP -12,4 m, de benodigde drukkracht net kleiner is dan de perskracht van zowel de ABI als de Silent piler. Het profiel kan dus drukken ingebracht worden tot de gewenste diepte.

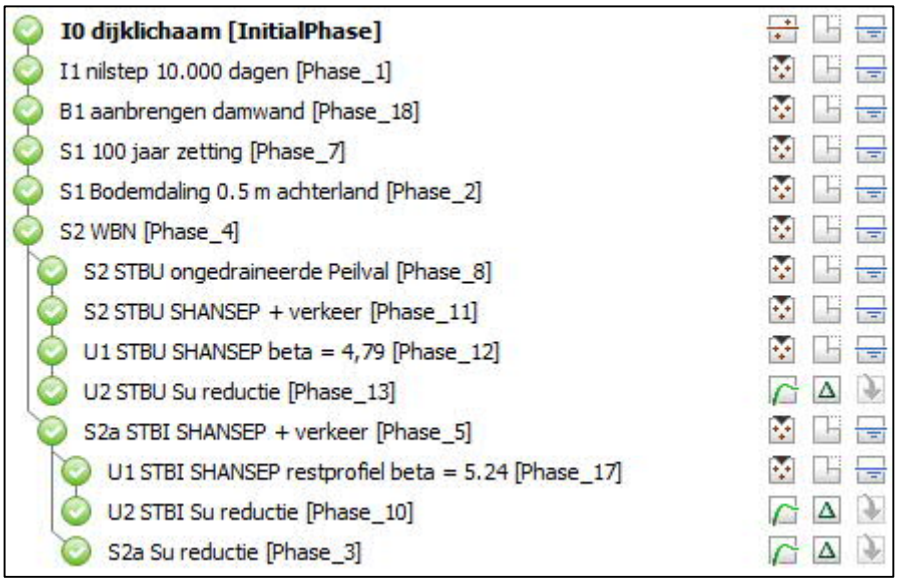
Intrillen damwand BIK
De damwand in de BIK wordt hoogfrequent trillend aangebracht waarbij wordt voorgeboord tot NAP -2,0 m. Gezien de grondslag, de beperkte indringdiepte in het zand, het type plank en ervaring is het de verwachting dat de damwand schadevrij op diepte gebracht kan worden.

Door eerst de damwand aan de BUK zijde te drukken zullen naar verwachting de trillingen die aan het keerhuis kunnen ontstaan significant worden gereduceerd. Omdat er geen zandige lagen in de dijkenkern aanwezig lijken te zijn en er voldoende diep wordt voorgeboord is de kans op verwerking en hieruit voortvloeiende instabiliteit van het talud verwaarloosbaar klein.

4.2 Onverankerde damwand binnenkruinlijn – zones 1 en 3 – DWP-13

4.2.1 Algemeen

Het rekenschema die in de PLAXIS-berekening voor het ontwerp van de onverankerde damwand in zones 1 en 3 is gehanteerd is weergegeven in Figuur 33.



Figuur 33: Aangehouden rekenschema onverankerde damwand – zone 1 en 3

4.2.2 Reductiefactor corrosie

Door de corrosie van de damwandprofielen die gedurende de levensduur optreedt dient er een reductiefactor te worden toegepast op de eigenschappen van de damwand.
Het voor corrosie gecorrigeerde afschuifoppervlakte $A_{v;cor}$ is gedefinieerd als de totale lengte van het lijf x de dikte van het lijf minus 2,4 mm per lopende meter damwand.

Omdat het maximale moment zich in een permanent natte zone bevindt mag een reductie van 2,4 mm worden aangehouden. De gereduceerde eigenschappen van de damwand zijn opgenomen in Tabel 18.

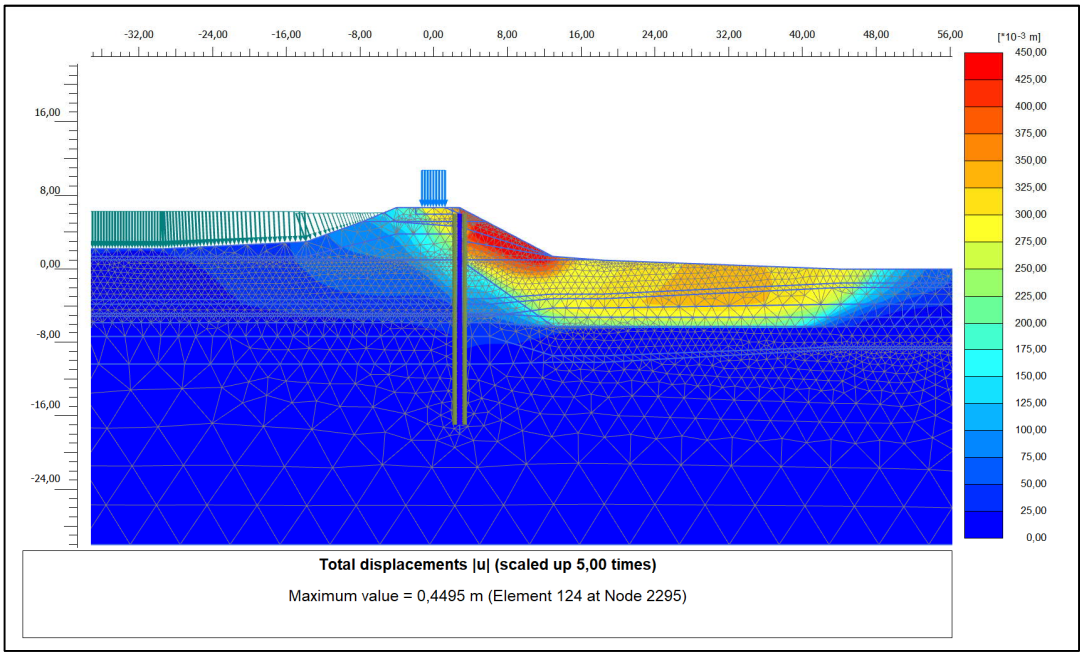
Tabel 18: Berekende voor corrosie gereduceerde geometrische eigenschappen damwandprofielen

Profiel	$W_{el;corr}$ [mm^3/m]	A_{corr} [mm^2/m]	$A_{v;corr}$ [mm^2/m]
AZ36-700N	$3080 \cdot 10^3$	$181 \cdot 10^2$	$139 \cdot 10^2$

4.2.3 Restprofiel

Tijdens rekenfase S2a STBI SHANSEP + verkeer wordt de veiligheidseis ten aanzien van binnenwaartse stabiliteit niet gehaald (berekende veiligheidsfactor = 1,21 zonder design approach). Dit betekent dat in alle fases na S2a STBI SHANSEP + verkeer een restprofiel is meegenomen. Omdat de afschuifveiligheid van het huidige profiel wel boven 1,0 ligt (zonder toepassing van partiële factoren) is het restprofiel niet meegenomen in de S2a STBI SHANSEP + verkeer waar wordt getoetst op vervorming.

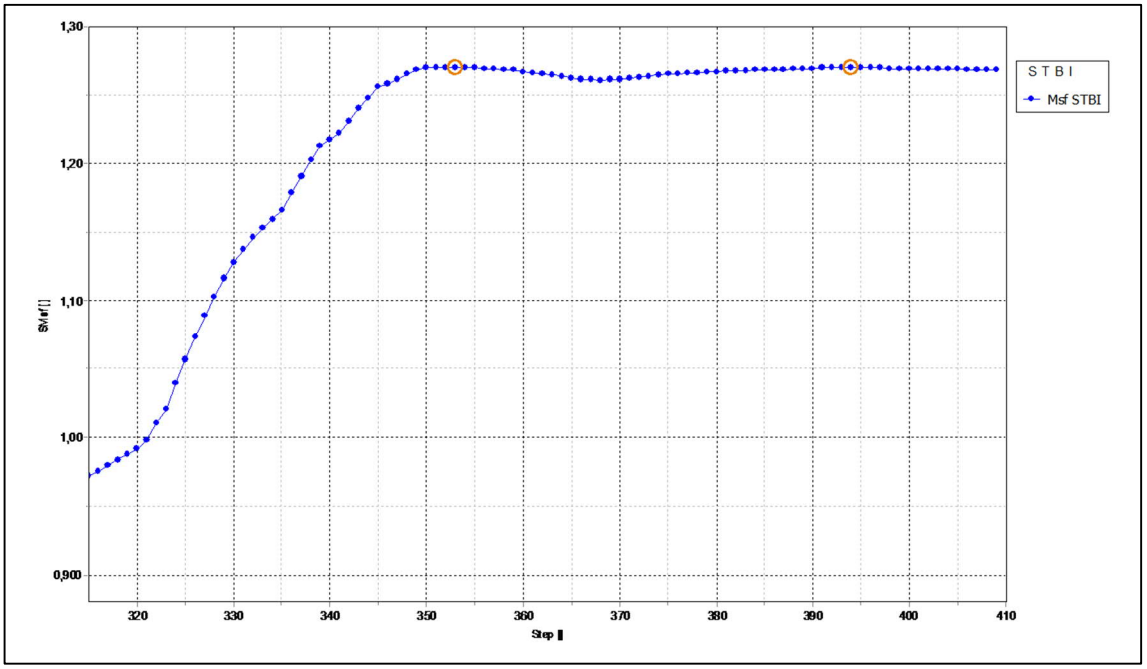
De grote van het restprofiel is vastgesteld door het resulterende glijvlak in fase S2a STBI Su reductie in het elementennet op te nemen. Hierbij zijn de modelleringstechnieken uit de uitgangspunten gehanteerd. Het optredende glijvlak, die het restprofiel veroorzaakt, is weergegeven in Figuur 34.



Figuur 34: Resulterend restprofiel in fase U1 STBI SHANSEP restprofiel beta=5,24

4.2.4 STBI

Geotechnische veiligheid
De berekende geotechnische veiligheid in stap U2 STBI Su reductie is weergegeven in Figuur 35.



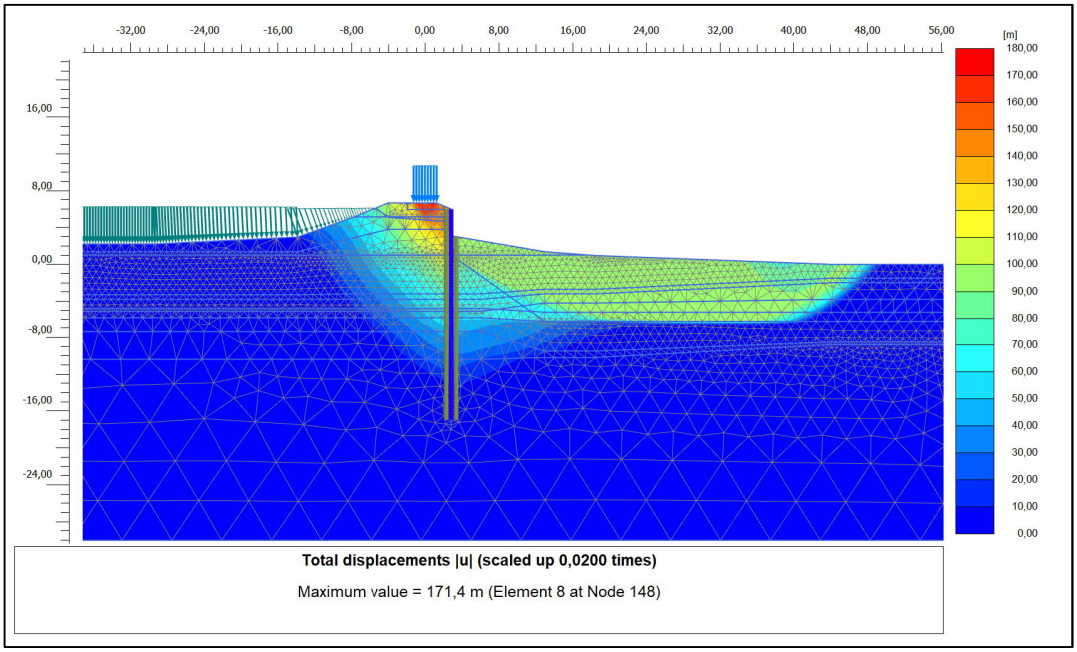
Figuur 35: Berekende geotechnische evenwichtsfactor STBI onverankerde damwand

Uit Figuur 35 blijkt dat de gehaalde veiligheid in de STBI toetsingsfase groter is dan vereiste schematiseringsfactor. Voor deze toetsing geldt:

$y_{b;geo}$ = 1,2

$\sum msf > y_{b;geo}$ = 1,27 > 1,2 => $akkoord$

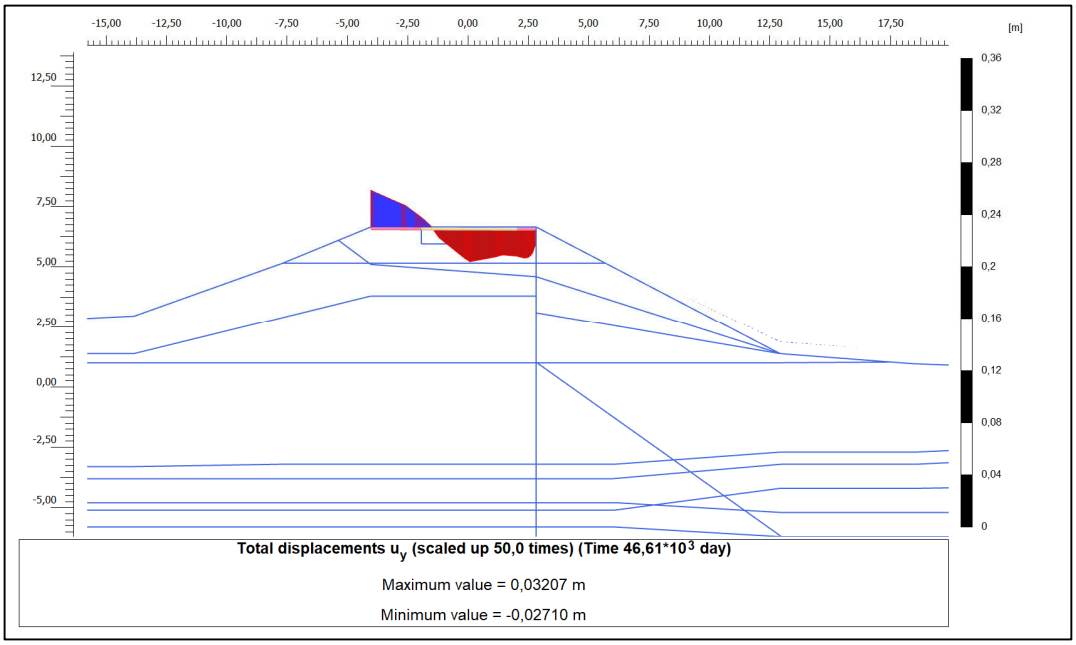
Het resulterende glijvlak is weergegeven in Figuur 36.



Figuur 36: Berekende glijvlak in fase U2 STBI Su reductie

Kruinhoogte

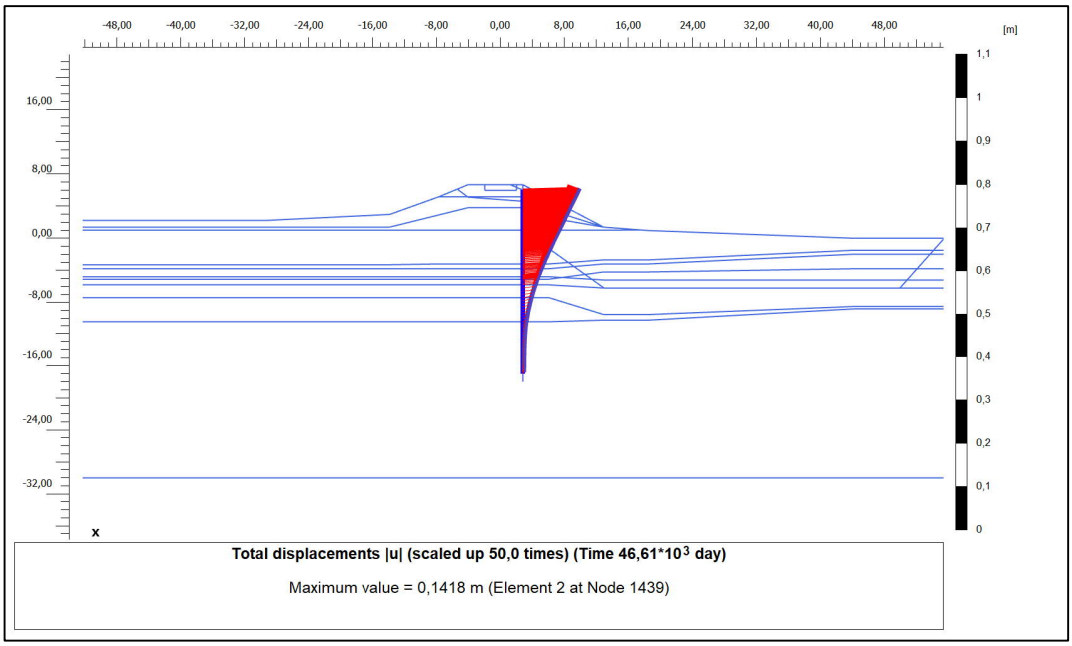
De berekende kruinhoogte tijdens berekeningstap S2a STBI SHANSEP +verkeer is weergegeven in Figuur 37. Hierin is te zien dat de voor de buitenste 6 m van de kruin een maximale zakking van circa 30 mm (exclusief partiële factor van 1,3) wordt berekend. Dit is ruim minder dan de 100 mm die de PPE [Ref. 6] voorschrijft als grenswaarde.
Er wordt dus voldaan aan de eis ten aanzien van de hoogte.



Figuur 37: Berekende kruinhoogte fase S2a STBI SHANSEP +verkeer

Horizontale vervorming damwand

De horizontale vervorming aan de kop van de wand is berekend in berekeningstap S2a STBI SHANSEP +verkeer en is weergegeven in Figuur 38. De berekende vervorming is gelijk aan 142 mm. Conform de PPE [Ref. 6] is een toets op maat noodzakelijk (gangbaar voor onverankerde constructies) om te beoordelen of de optredende vervormingen toelaatbaar zijn.



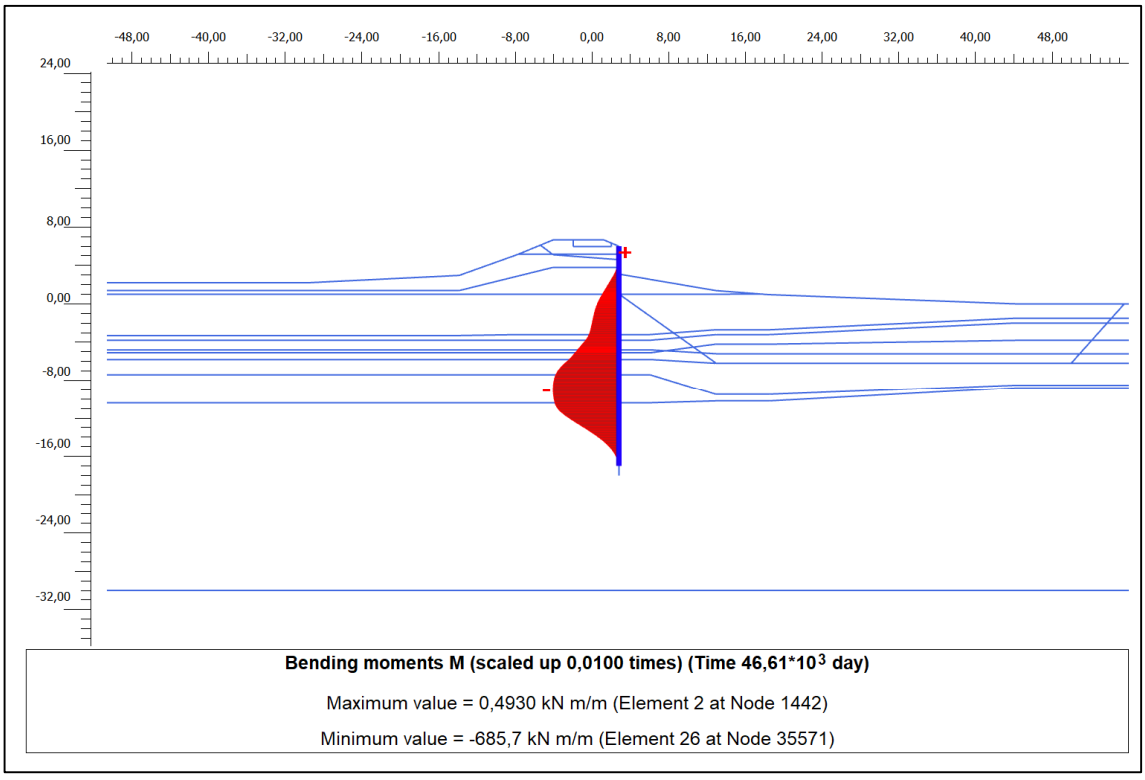
Figuur 38: Horizontale vervorming damwand

Bij een toets op maat worden een 4-tal aspecten beschouwd en beoordeeld of er aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. De toets op maat is uitgevoerd en het resultata is weergegeven in Tabel 19. Hieruit volgt dat de optredende vervorming acceptabel is.

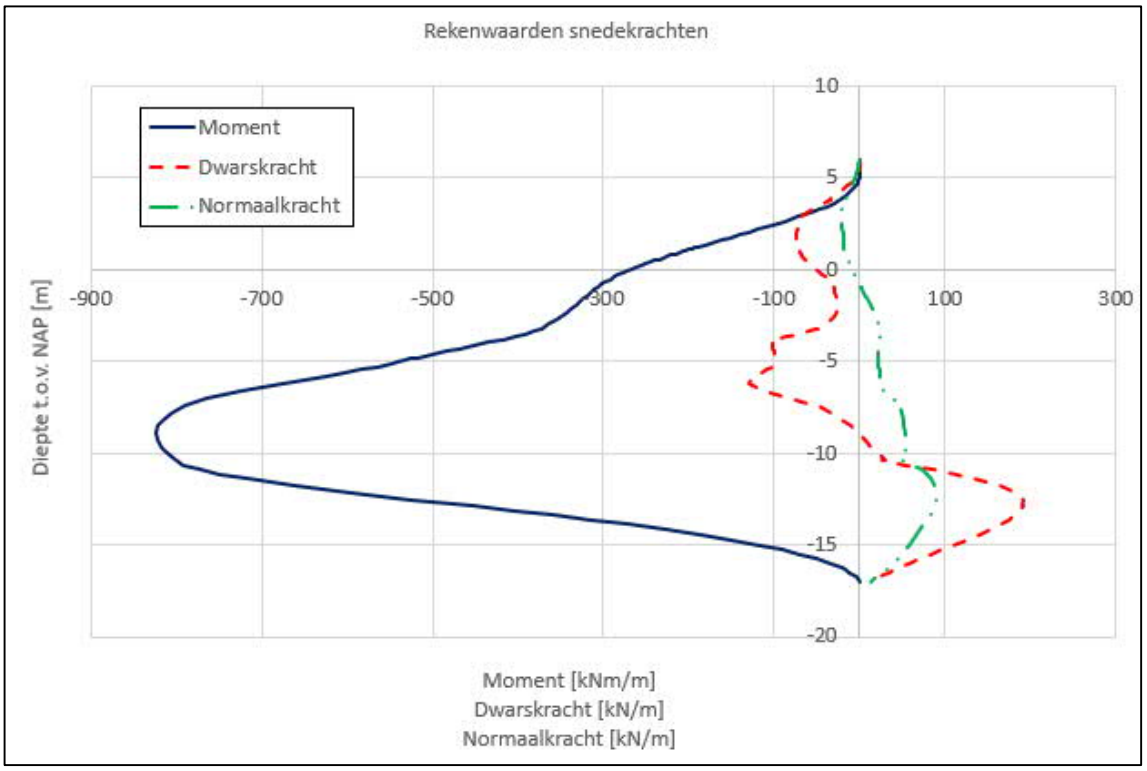
Tabel 19: Toets op maat voor horizontale vervorming

Omschrijving	Vervormingsgedrag	Maatregel
Buitentalud	Absolute vervormingen blijven in de bandbreedte van maximaal 100 mm.	Geen grote vervormingen op het buitentalud berekend. Bij de aanwezige grasbekleding is dit toelaatbaar. Er zijn geen aanvullende maatregel nodig.
Kruin	Verticale kruinvervorming blijft binnen bandbreedte van circa 30 mm.	Kruin blijft op hoogte en vervorming is zeer beperkt. Er zijn geen aanvullende maatregel nodig.
Bekleding binnentalud	De grond blijft aan beide zijden aanliggen tegen de damwand waardoor de verschil vervorming tussen de damwand en de aan liggende grond nihil is.	Risico op scheurvorming nihil. Overslag is zeer beperkt dus geen maatregel noodzakelijk.
Piping	Aan de polderzijde drukt de damwand tegen de slappe lagen aan (geen extensie).	Er is geen risico op een verkorte kwelweg. Bovendien voldoet het ontwerp aan het heave criterium. Geen maatregel noodzakelijk.

Constructieve toetsing damwand
De berekende momenten in de damwand in fase U1 STBI zijn weergegeven in Figuur 39. De in de PLAXIS-berekening bepaalde snedekrachten in fase U1 STBI inclusief schematiseringsfactor en belastingeffect-factor van 1,0 voor het scherm zijn weergegeven in Figuur 40.



Figuur 39:Berekend moment in de onverankerde damwand fase U1 STBI SHANSEP restprofiel beta=5,24

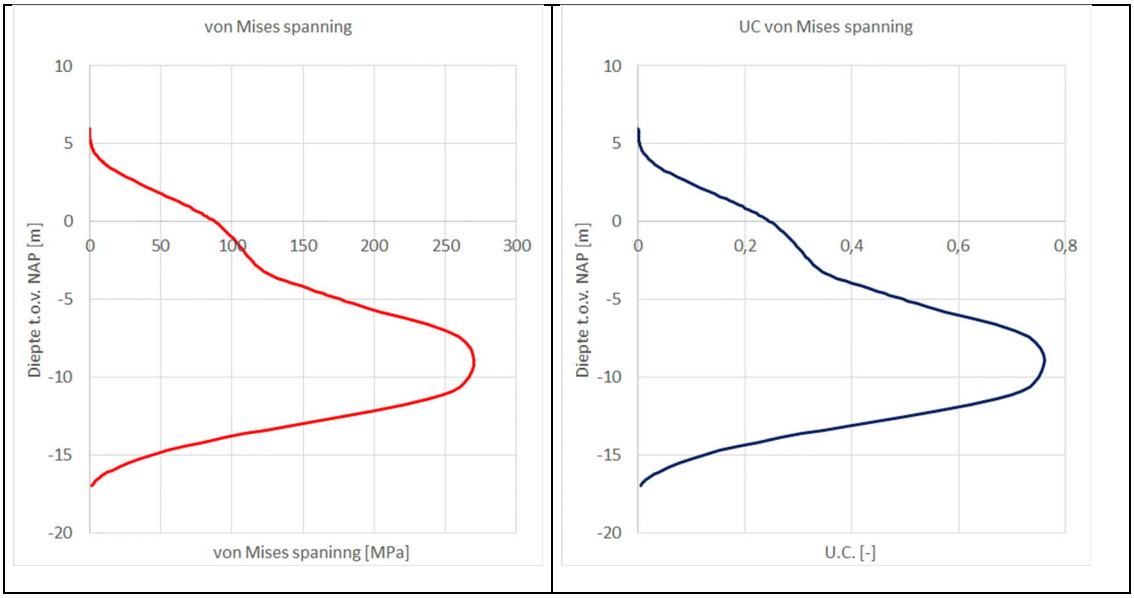


Figuur 40: Berekende snedekrachten in de damwand fase U1 STBI SHANSEP restprofiel beta=5,24

De resulterende von Misses spanningen inclusief partiële factoren zijn weergegeven in Figuur 20. De unity checks van de staalspanningen zijn hierin ook weergegeven. Voor deze toetsing geldt:

$y_{add;dw}$ = 1,0

$y_{b;str}$ = 1,2

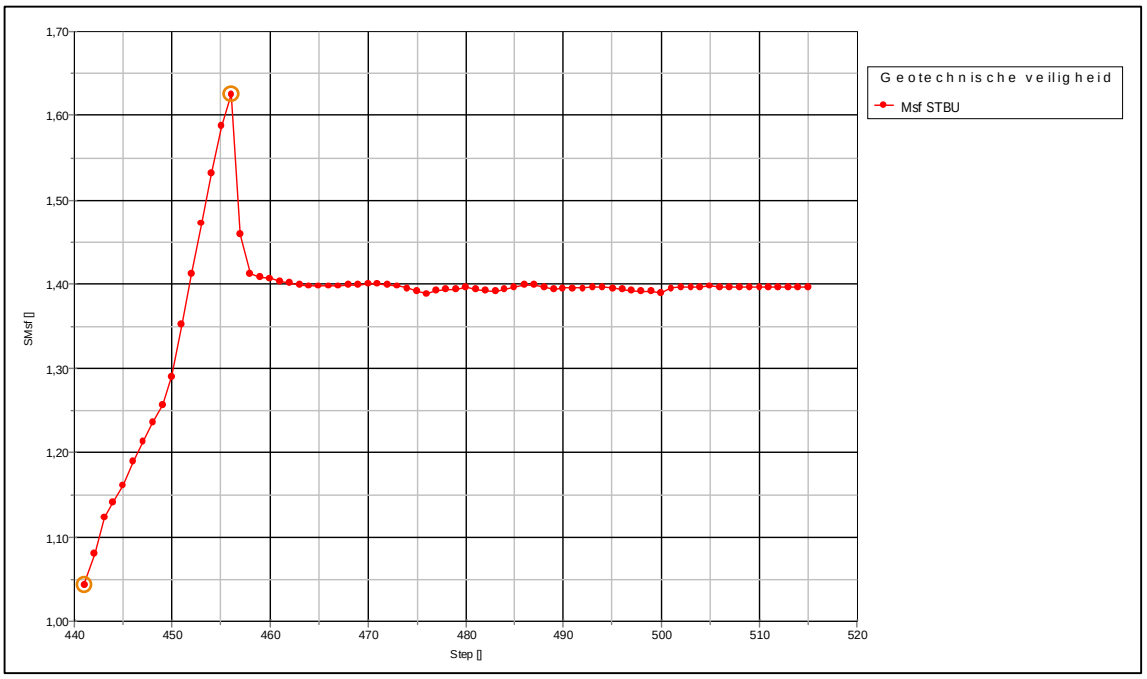


Figuur 41: Berekende staalspanning inclusief corrosie en inclusief partiële factoren in U1 STBI

Uit Figuur 20 blijkt dat de staalspanning nergens de 355 MPa overschrijdt en de unity check dus kleiner dan 1,0 blijft. Hiermee voldoet het damwandprofiel aan de doorsnede eis.

4.2.5 STBU

Geotechnische veiligheid
De berekende geotechnische veiligheid in stap STBU U2 is weergegeven in Figuur 42.

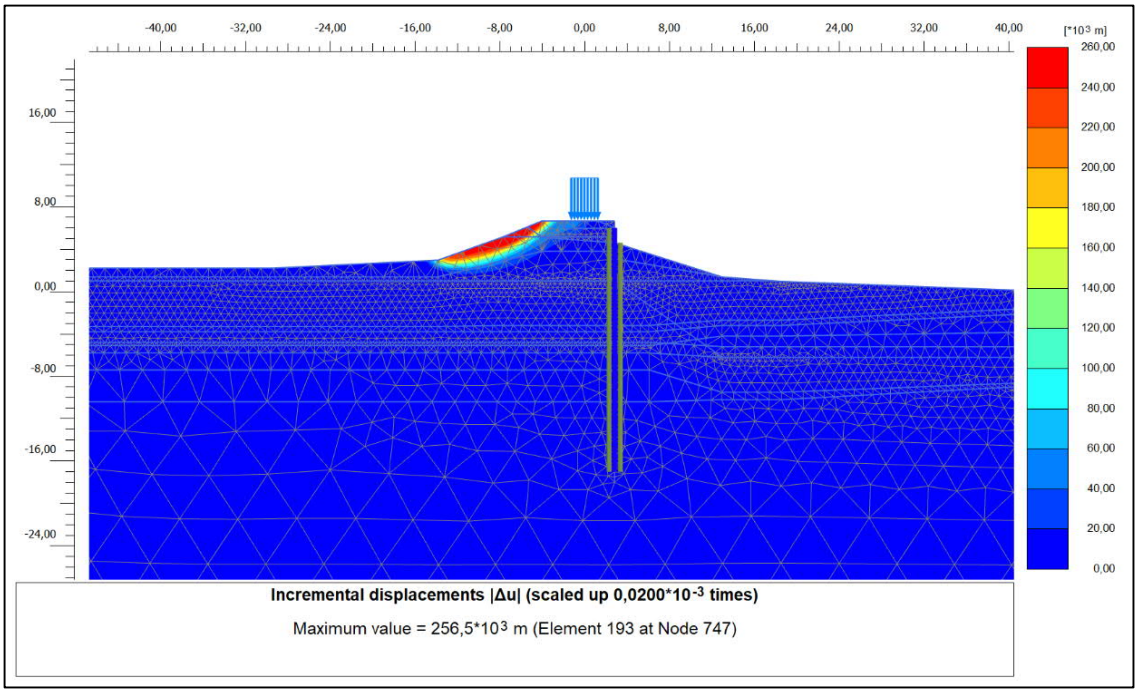


Figuur 42: Berekende geotechnische evenwichtsfactor U2 STBU Su reductie

Uit Figuur 42 blijkt dat de gehaalde veiligheid in de STBU toetsingsfase groter is dan vereiste schematiseringsfactor. Voor deze toetsing geldt:
$y_{b;geo}$ = 1,2

$\sum msf > y_{b;geo}$ = 1,39 > 1,2 => $akkoord$

Het resulterende glijvlak is weergegeven in Figuur 43.



Figuur 43: Berekende glijvlak in fase U2 STBU

4.2.6 Heave toets

De minimaal benodigde diepte van de damwand in de binnenkruinlijn volgens het heave criterium is berekend in paragraaf 4.1.7 en is gelijk aan NAP -13,7 m.

In zones 1 en 3 wordt de onderkant van de damwand aangebracht op een niveau van NAP -17,0 m en daarmee is ruimschoots er voldaan aan het heave criterium.

4.2.7 Uitvoerbaarheid

De installeerbaarheid is beoordeeld met NVAF-PSD grafiek 036 (Tiel) uit de CUR166. Hieruit volgt bij een rekenlengte van 17 m van de plank (circa 6,5m het vaste zand in) dat een AZ36-700 geïnstalleerd kan worden met een hoog frequent blok met een slagkracht van 2000 kN. Hierbij moet in de dijkenklei worden voorgeboord tot NAP -2,0 m om de effectieve planklengte te verkleinen.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Er is een VO+ ontwerp opgesteld voor de constructieve maatregel voor de maatwerklocatie bij het Veerhuis. In dit rapport is de constructieve en geotechnische haalbaarheid aangetoond van het ontwerp. In Tabel 20 is een samenvatting gegeven van het ontwerp van de constructieve maatregelen in zones 1 t/m 3.
De damwanden van de kistdamconstructie voldoen ruimschoots aan de eisen met betrekking tot de snedekrachten. De reden dat er niet in profieltypes kan worden geoptimaliseerd is dat de inbrengbaarheid van de profielen maatgevend is boven de optredende snedekrachten.

Voor zone 1 en 3 is gekozen voor een onverankerd binnenwaarts stabiliteitsscherm in de binnenkruin. Om aan de geotechnische veiligheidseis te voldoen is deze wand doorgezet tot een diepte van NAP -17 m.

Tabel 20: Samenvatting ontwerp maatwerklocatie

Zone	Constructie
2	Kistdamconstructie Damwanden Binnenkruin AZ24-700 S355GP Van NAP +6 m tot NAP -13,9 m Buitenkruin AZ24-700 S355GP Van NAP +5,4 m tot NAP -12,4 m Verankering GEWI 57.5, installatieniveau NAP +5,25 m Voorspanning 100 kN h.o.h. afstand 2,8 m Gording 2x UNP300
1 & 3	Onverankerde damwand in de binnenkruin Damwand AZ36-700N S355 Van NAP+6 tot NAP -17 m

De uitvoerbaarheid van het ontwerp is ook getoetst. Door de damwand in de buitenkruin, bij de kistdamconstructie, als eerste te drukken en vervolgens de damwanden in de binnenkruin te trillen wordt het risico op schade aan het Veerhuis sterk gereduceerd. De buitenwaartse damwand heeft een remmende werking op de trillingen die ontstaan bij het aanbrengen van de damwand in de binnenkruin.

5.2 Aanbevelingen

Voor de vervolgfase zijn verschillende optimalisatie mogelijkheden voor het ontwerp. De mogelijkheden zijn hieronder opgesomd.

Het ontwerp kan worden geoptimaliseerd door een scenario analyse uit te voeren en hiermee de schematiseringsfactoren aan te scherpen.

Uit praktische overwegingen is gekozen om de onverankerde damwand in de binnenkruin te plaatsen om de aansluiting met de kistdamconstructie te maken. In een vervolg stadium kan worden onderzocht of een positie in het binnentalud of de binnenteen een optimaler ontwerp oplevert.

Met de huidige constructiediepte is het risico op piping uitgesloten. In een optimalisatie kan een aangepaste faalkansverdeling (meer faalkansruimte voor macrostabiliteit) worden gehanteerd.

6 Referenties

Algemeen

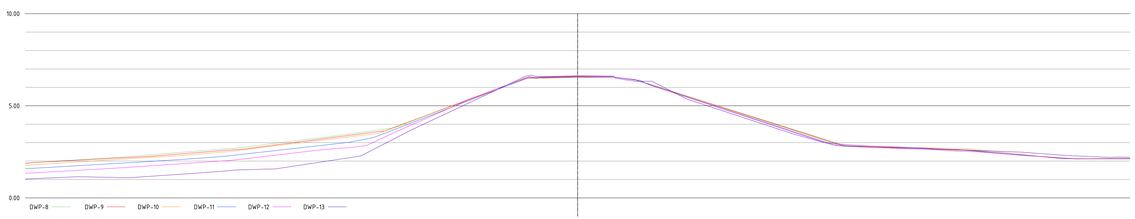
[Ref. 1] Factsheet Beslisboom Piping, POV Piping, 2017
[Ref. 2] SBR Trillingsrichtlijn A, Schade aan bouwwerken:2017, SBRCURnet, november 2017
[Ref. 3] Technisch Rapport Waterspanningen bij Dijken, TAW, 1 september 2004.
[Ref. 4] Onderzoeksrapport zandmeevoerende wellen, Deltares in opdracht van RWS, maart 2012
[Ref. 5] Handreiking ontwerpen met overstromingskansen (OI2014v4)
[Ref. 6] POV-M publicatie Eindige-elementenmethode (PPE), POV-M, maart 2020
[Ref. 7] POV-M publicatie Langsconstructies (PPL), POV-M, april 2020
[Ref. 8] CUR 166: CUR-publicatie 166 Damwandwandconstructies, 6e druk (2012), delen 1 en 2
[Ref. 9] Afronding onderzoek vermindering corrosietoeslag damwanden, Rijkswaterstaat, 2 december 2015

Projectdocumentatie

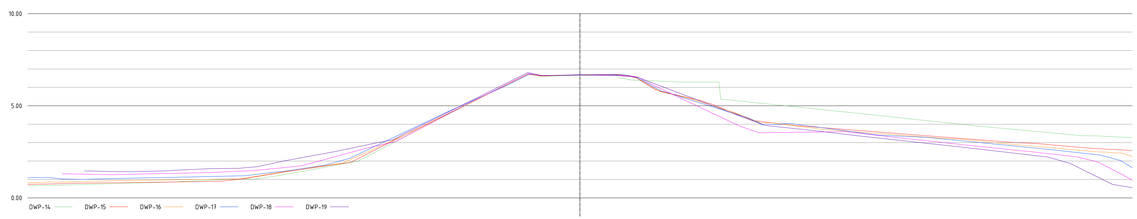
[Ref. 10] Technisch rapport zeef 1 v2 (incl. optimalisatie geotechnische berekeningen), Lievense, 23 oktokber 2018, WAB003344-R-032
[Ref. 11] Nota Aanscherping Ontwerpopgave v2a, Lievense, 1 juni 2018, WAB003344-R-005
[Ref. 12] Nota Ontwerpuitgangspunten - Verkenningsfase Salmsteke – Sterke Lekdijk, Lievense, 4 juni 2018, WAB003344-R-002
[Ref. 13] Strategische Nota van Uitgangspunten, HDSR, 17 september 2019, versie 1.1
[Ref. 14] Ontwerpbesluit Oostgrens tot Veerhuis, Lievense, 14 april 2020, WAB010194-D-040-v5
[Ref. 15] Technisch Rapport Dijk Salmsteke, Lievense 14 april 2020, WAB010194-D-005 v2
[Ref. 16] Rapportage Integraal Ontwerp Salmsteke, Lievense, 24 juli 2020
[Ref. 17] Bouwkundige opname woning Lekdijk Oost 9 te Lopik, Lievense, 27 februari 2020, SBA009555_1.R.1.0, versie 1.0
[Ref. 18] Woning te Lopik Aan de Lekdijk Oost nr 9 - Statische berekening, Lievense, 27 februari 2020, SBA009555_B01
[Ref. 19] Ontwerpnotitie STBU analyse locatie Oude Veerhuis, Mourik, RPS en ABT, kenmerk P15540003-RAP-OWN-00161, 12 februari 2021

Bijlage 1 Locatie beschikbare dwarsprofielen

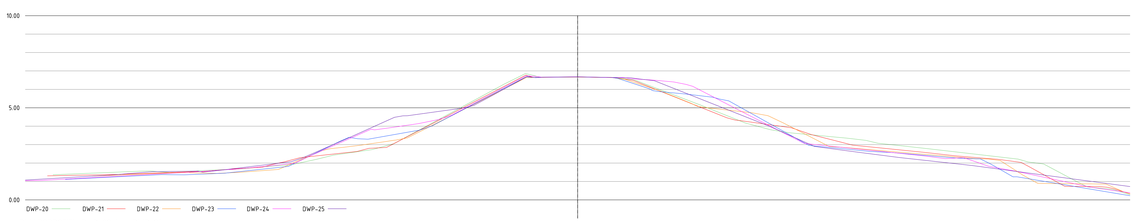




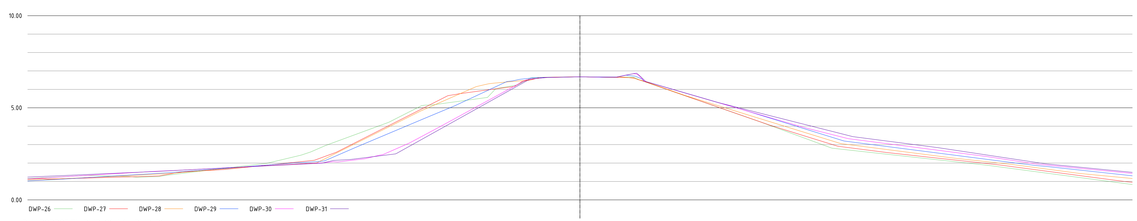
DWARSPROFIEL DWP-8 t/m DWP-13
Schaal 1:100



DWARSPROFIEL DWP-14 t/m DWP-19
Schaal 1:100



DWARSPROFIEL DWP-20 t/m DWP-25
Schaal 1:100



DWARSPROFIEL DWP-26 t/m DWP-31
Schaal 1:100

Bijlage 2 Grondparameters PLAXIS-berekeningen

Parameter	Veen	Veen kleiig	Klei licht	Klei zwaar	Klei zandig	Dijks-materiaal
γ [kN/m3]	10,6	11,4	15,3	17,4	19,4	18,8
kar: G/s_u^A [-]	47	51	81	200	29	200
γ_f^C [%]	26	24	8,7	11,9	15	11,9
γ_f^E [%]	30	28	12,7	15,9	19	15,9
γ_f^{DSS} [%]	28	26	10,7	13,9	17	13,9
$s_u^A{}_{ref}$ [kN/m2]	28	34	18	35	52	35
$s_u^A{}_{ref}$ / 1,23 [kN/m2]	22	27	14	29	42	29
$vert_{ref}$ [m]	0	0	0	0	0	0
$s_u^A{}_{inc}$ [kN/m2/m]	0	0	0	0	0	0
s_u^P/s_u^A [-]	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
τ_o/s_u^A [-]	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
s_u^{DSS}/s_u^A [-]	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
ν [-]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
ν_u [-]	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495	0,495
alpha [-]	0,44	0,39	0,30	0,29	0,27	0,29
power [-]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
$s_{u,min}$	5	5	5	5	5	5
interface						
E_{oed}^{ref}	750	647	608	2269	2413	2269
c'_{ref}	1	1	1	1	1	1
φ' [graden]	26,9	27,8	26,2	29,0	27,8	27,0
φ'inter [graden]	18,7	19,4	18,2	20,3	19,4	18,9
ψ	0	0	0	0	0	0
UD-Power	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
UD-p^{ref}	100	100	100	100	100	100

Bijlage 3 Zakkende grond op legankers zone 2 conform CUR166

Berekening representatieve ankerkracht incl. bijdrage zakkende grond
(cf. CUR166 - §4.9.13)

Project:	B1613 Kwaliteit
Locatie:	ABT Velp
Bestandsnaam:	P:\175\17515\02_Berekeningen ABT\Kistdam DP90\Excel\[201125_1715_zakkende_grond_anker_
Datum:	22-dec-20
Blad:	1/2

Berekening representatieve ankerkracht incl. bijdrage zakkende grond - Rekenblad
(cf. CUR166 - §4.9.13)

Project:	B1613 Kwaliteit
Locatie:	ABT Velp
Bestandsnaam:	P:\175\17515\02_Berekeningen ABT\Kistdam DP90\Excel\[201125_1715_zakkende_grond_anker_V001_
Datum:	22-dec-20
Blad:	2/2

Gegevens doorsnede			
Locatie		Projectlocatie	
Doorsnede		DWP [-]	
Invoer constructie			
Type verankering		GEWI 57,5+	anker
Diameter (gecorrodeerde) ankerstaaf	D	0,058	[m]
Hart-op-hart afstand verankering	a	2,80	[m]
Ankerhoek met horizontaal	α_{anker}	0	[graden]
Rekstijfheid gecorrodeerde ankerdoorsnede	EA	545370	[kN]
Lengte anker in slappe lagen	L	6,0	[m]
Buigstijfheid (gecorrodeerd) stabiliteitsscherm	EI	117200	[kNm^2/m']
Maatgevende ankerkracht uit Plaxis (BGT)	$F_{a;max}$	100	[kN]
per strekkende meter	$F_{a;max}$	36	[kN/m']
Autonome zakking			
Zakking maaiveld	z	1,00	[m]
Horizontale beddingsconstante ondergrond	c	4000	[kN/m3/m']
Gemiddelde conusweerstand in slappe lagen	$q_{c;gem}$	2	[MPa]
Belasting zakkende grond	$q_{loodrecht;gem}$	34,5	[kN/m]
Gemiddelde verticale grondzakking over ankerstang	$w_{grond;gem}$	1,00	[m]
Gemiddelde grondzakking op ankerstang	$w_{grond;gem;loodrecht}$	1,00	[m]
Partiele factoren			
Additionele factor grondopbouw	γ	1,00	[-]
Veiligheidsfactor zakkende grond	γ_{zak}	1,00	[-]
Veiligheidsfactor totale ankerkracht	γ_{anker}	1,00	[-]
Veiligheidsfactor krachten/momenten in constructie	γ_m	1,00	[-]
Modelfactor moment PLAXIS 3D-2D	$\gamma_{3D\text{-}2D;moment}$	1,00	[-]
Modelfactor ankerkracht PLAXIS 3D-2D	$\gamma_{3D\text{-}2D;anker}$	1,00	[-]
Berekende ankerkrachten incl. effect zakkende grond			
Additionele ankerkracht (incl γ=1,25)	$\Delta F_{a;d}$	490	[kN]
Ankerkracht per anker uit Plaxis (incl. evt. 3D correctie)	$F_{a;max}$	100	[kN] +
Maatgevende totale ankerkracht	F_{max}		[kN]
Rekenwaarde ankerkracht - ankerstaaf	$F_{s;st;rep}$	588	[kN]
Rekenwaarde ankerkracht - grondmech.houdkracht	$F_{s;gr;rep}$	490	[kN]
Rekenwaarde verticale component ankerkracht	$N_{s;rep}$	0	[kN]
Toetsing ankerkracht			
Toelaatbare ankerkracht	$F_{toelaatb;corr;d}$	1484	[kN]
Toets:	$F_{s;st;rep} < F_{toelaatb;corr;d}$	akkoord	

CUR166 geval 1: "Loodrecht belaste ankerstang"

$$\alpha(1+\alpha)^2 = \left(\frac{q_{loodrecht;gem} * L}{F_{a;max}}\right)^2 * \frac{1}{4\pi^2} * \frac{EA}{F_{a;max}} * \frac{1}{1+\frac{EA}{a*c*\lambda*L}}$$

$$\left(\frac{q_{loodrecht;gem} * L}{F_{a;max}}\right)^2 * \frac{1}{4\pi^2} * \frac{EA}{F_{a;max}} * \frac{1}{1+\frac{EA}{a*c*\lambda*L}} = \quad 170{,}75547081$$

Dus moet gelden dat:

$\alpha(1+\alpha)^2 =$ 170,75547070 [-]

Hieruit volgt:

$\alpha =$ 4,902012 [-]

Rekenparameters geval 1			
golflengte	λ	3,29	[m]
doorbuiging anker	y_0	0,21	[m]
vergrotingsfactor ankerkracht	α	4,90201234	[-]

CUR166 geval 2: "Verhinderde doorbuiging"

Indien y_o > $w_{grond;gem;loodrecht}$ dan geldt:

$$\alpha_n{}^2(1+\alpha_n) = \alpha^2(1+\alpha)\left(\frac{1}{n^3}\right)$$

$\alpha^2(1+\alpha)\left(\frac{1}{n^3}\right) =$ 14631,32650243 [-]

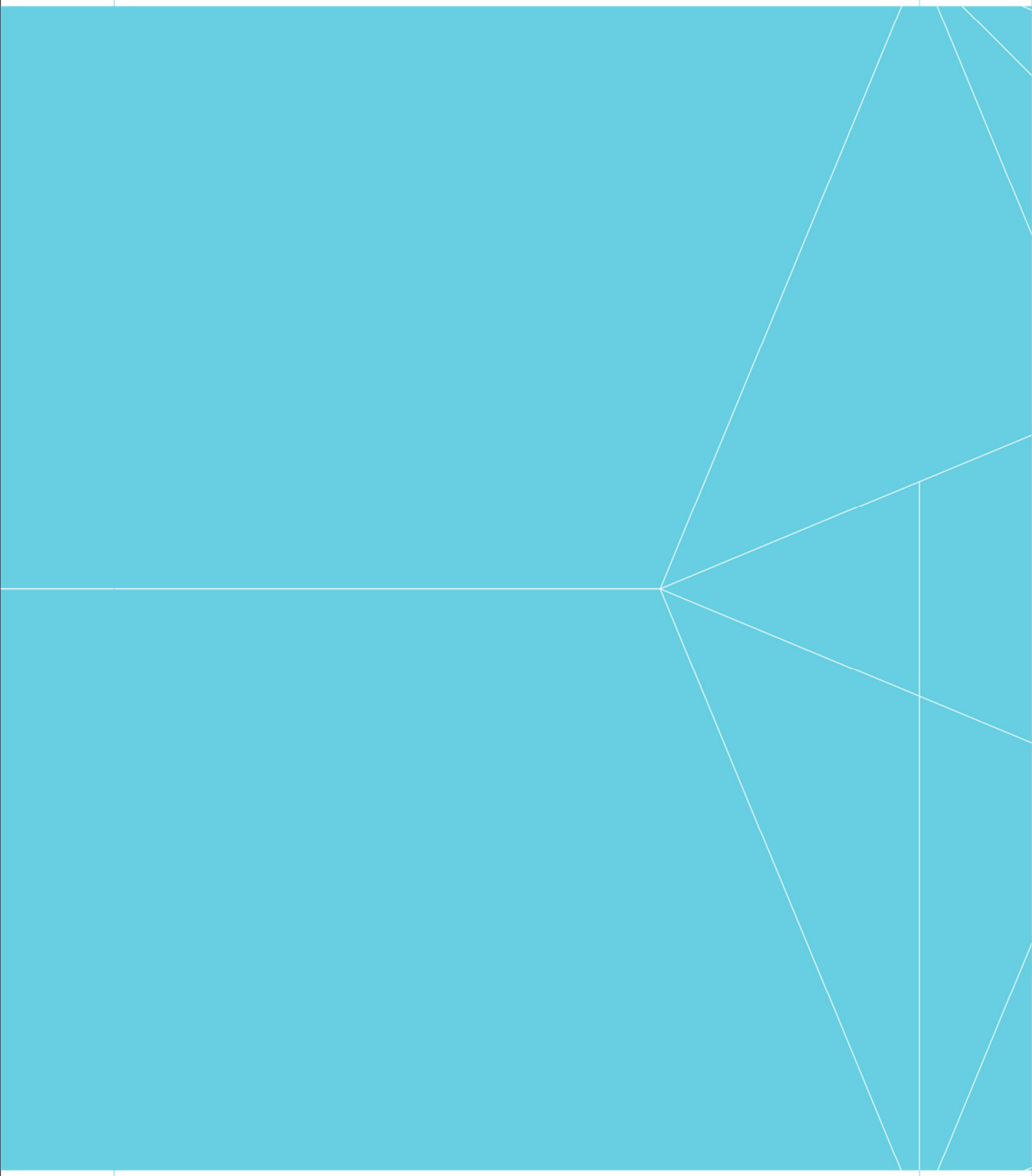
Dus moet gelden dat:

$\alpha_n{}^2(1+\alpha_n) =$ 14631,32648863 [-]

Hieruit volgt:

$\alpha_n =$ 24,12956 [-]

Rekenparameters geval 2			
factor	n	0,21	[-]
vergrotingsfactor verhinderde buiging ankerkracht	α_n	24,1295602	[-]
	β	-3,4687033	
	β*L	-20,81222	



www.abt.eu

Bijlage B4

Ontwerpbesluit Kleilaag Buitentalud

Memo

Projectnummer	WAB010194
Onderwerp	Ontwerpbesluit Kleilaag Buitentalud
Aan	Team Salmsteke
Auteur	Martijn Kriebel
Review	Tim van Cuyck
Datum	14 april 2020
Status	Definitief

1 Inleiding

In de verkenningsfase is vastgesteld dat de grasmat op het buitentalud onvoldoende sterk is bij maatgevende golfhoogtes en dat in deze situatie de reststerkte van de kleilaag onder de grasmat wordt aangesproken. Door het meenemen van de reststerkte van kleilagen onder de grasmat kan aan de veiligheidseisen worden voldaan, waarmee wordt voorkomen dat een harde bekleding toegepast dient te worden.

Dit ontwerpbesluit is een levend document en wordt gebruikt voor de voorbereiding van de ontwerp/synergiesessies maar ook als vastlegging van de ontwerpkeuzes en de uit te werken ontwerpvarianten.

Dit ontwerpbesluit betreft de bekleding van het buitentalud en bevat de vastgestelde eisen en ontwerpvragen. In de voorbereiding voor de ontwerpsessies zijn uitgangspunten geverifieerd. De openstaande vragen en ontwerpkeuzes worden tijdens de ontwerpsessies behandeld.

2 Vastgestelde systeemeisen

De eisen worden als SES in Relatics vastgelegd. De bekende en vaststaande eisen voor de bekleding van het buitentalud staan in de onderstaande tabel en zijn afkomstig uit het VKA en de Nota van Uitgangspunten (van 1 november 2019). Eisen die nog geverifieerd moeten worden staan (nog) niet in dit overzicht maar staan in hoofdstuk 3.

Eistekst	Eis	Bron	Verificatie
De bekleding dient voldoende bestand te zijn tegen erosie door golfaanval en stroming.	SYS-0121	OI2014v4	Ontwerp is conform OI2014v4
De dijk dient gedurende zijn levensduur te voldoen aan het ontwerpprofiel en het daarbij geldende hydraulisch belastingniveau (HBN).	SYS-0129	Interne KES HDSR	Ontwerp is conform Strategische Nota van Uitgangspunten
De dijk dient voldoende buitenwaartse macrostabiliteit te bieden.	SYS-0116	OI2014v4	Ontwerp is conform OI2014v4
Macrostabiliteit buitenwaarts bij extreme neerslag	SYS-0117	TROB	Ontwerp is conform OI2014v4

De dijk dient voldoende buitenwaartse macrostabiliteit te bieden bij extreem laag water.	SYS-0118	TROB	Ontwerp is conform OI2014v4
Het buitentalud vanaf de westgrens tot dp 95,5 dient voorzien te zijn van een grasbekleding op een klei erosiebuffer (klei erosieklasse 1 of 2 onder de grasbekleding, conform prinicipeschets 8-3 uit 'WAB010194-D-005-v2-Technisch Rapport Dijk Salmsteke') om voldoende sterkte op het buitentalud te realiseren onder golfaanval.	SYS-0158	VKA Dijk	Ontwerp is conform OI2014v4 en met het reststerkte model erosie buitentalud (conform strategische NvU) bepaald
Het buitendijkse talud langs het gehele traject dient te worden verflauwd zodat een helling van 1:3 wordt gerealiseerd.	SYS-0157	VKA Dijk	Ontwerp is conform OI2014v4
De grond welke vrij komt binnen het project uiterwaard en in de versterking van de dijk dient zoveel mogelijk benut te worden. De grond dient zo dicht mogelijk bij de locatie van vrijkomen hergebruikt te worden	SYS-0219	VKA Uiterwaard	Meegeven aannemer in realisatiefase.
Bij het ontwerp van de grasbekledingen op het binnentalud en het buitentalud dient uitgegaan te worden van een open graszode	SYS-0160	E-mail Paul Neijenhuis d.d. 31-10-2019	Karakteristieken behorende bij open zode gebruikt bij ontwerp bekleding buitentalud.

3 Openstaande klantwensen/ontwerpkeuzes

Voor het ontwerp van de bekleding op het buitentalud zijn nog een aantal openstaande vragen. Dit zijn deels eisen die nog niet geverifieerd zijn.

(klant) eis	Eis	Bron	Verificatie/ vragen
De dijk als natuurlijke tribune voor de polsstokverspringvereniging dient te worden behouden.	KES- 0093	Documentatie Plan Salmsteke beoordeling Polsstokvereniging Jaarsveld - Stichtse Groenlanden - 20171010	Gehonoreerd. Alle varianten referentieontwerp voldoen hieraan. In voorkeursvariant (verholen steenbekleding) verandert er niks.
De nieuwe toplaag van de Dijk dient geschikt te zijn voor een bloemrijke dijk. Dit betreft in ieder geval de toplaag van de kruin, het buitentalud, de buitenberm en het voorland. Bij voorkeur is de nieuwe toplaag op andere delen van Dijk ook geschikt voor een bloemrijke dijk. Voor een bloemrijke dijk dient de samenstelling van de toplaag te voldoen aan: lutum <25% (bij voorkeur <17,5%); kalk >2%; organische stofgehalte <5%.	KES- 0114	Basisspecificatie Dijk	Open, voorstel: honoreren
De waardevolle toplagen dienen te worden hergebruikt als toplaag in de Dijk. De her te gebruiken toplagen dienen afgegraven te worden en in depot worden gezet. Daarna dienen ze op dezelfde locatie te worden hergebruikt als toplaag.	KES- 0115	Basisspecificatie Dijk	Open, voorstel: honoreren
Per project dient te worden onderzocht of de toplagen van de kruin en het buitentalud die niet geschikt zijn voor een bloemrijke dijk, kunnen worden vervangen door een toplaag die wel geschikt is een bloemrijke dijk, ook daar waar geen veiligheidsopgave is. Voor een bloemrijke dijk dient de samenstelling van de toplaag te voldoen aan: lutum <25% (bij voorkeur <17,5%); kalk >2%; organische stofgehalte <5%.	KES- 0116	Basisspecificatie Dijk	Open, voorstel: honoreren. Buitentalud wordt overal vervangen
In de Dijk dient zoveel als mogelijk gebiedseigen grond toegepast te worden.	KES- 0136	Basisspecificatie Dijk	Open, voorstel: honoreren
De huidige breedte van de wegprofielen is cultuurhistorisch bepaald op basis van het dijkprofiel en is op sommige trajecten al breder dan de 4 meter die we nodig achten. Die breedte blijft gehandhaafd, met dezelfde breedteverhouding in het wegprofiel. Omdat vanuit beeldkwaliteit de dijk het belangrijkste landschappelijke element is en de weg de dijk volgt, is het in principe niet gewenst de weg (en daarmee de dijk) te verbreden.	KES-0212	Visie Mobiliteit en recreatie Sterke Lekdijk	Open. Dit hangt nog af van de erosiekleibuffer. Hier loopt nog onderzoek.

Beheer vormt een integraal onderdeel in de planuitwerking en wordt daarom ook meegenomen in de ontwerpbesluiten.

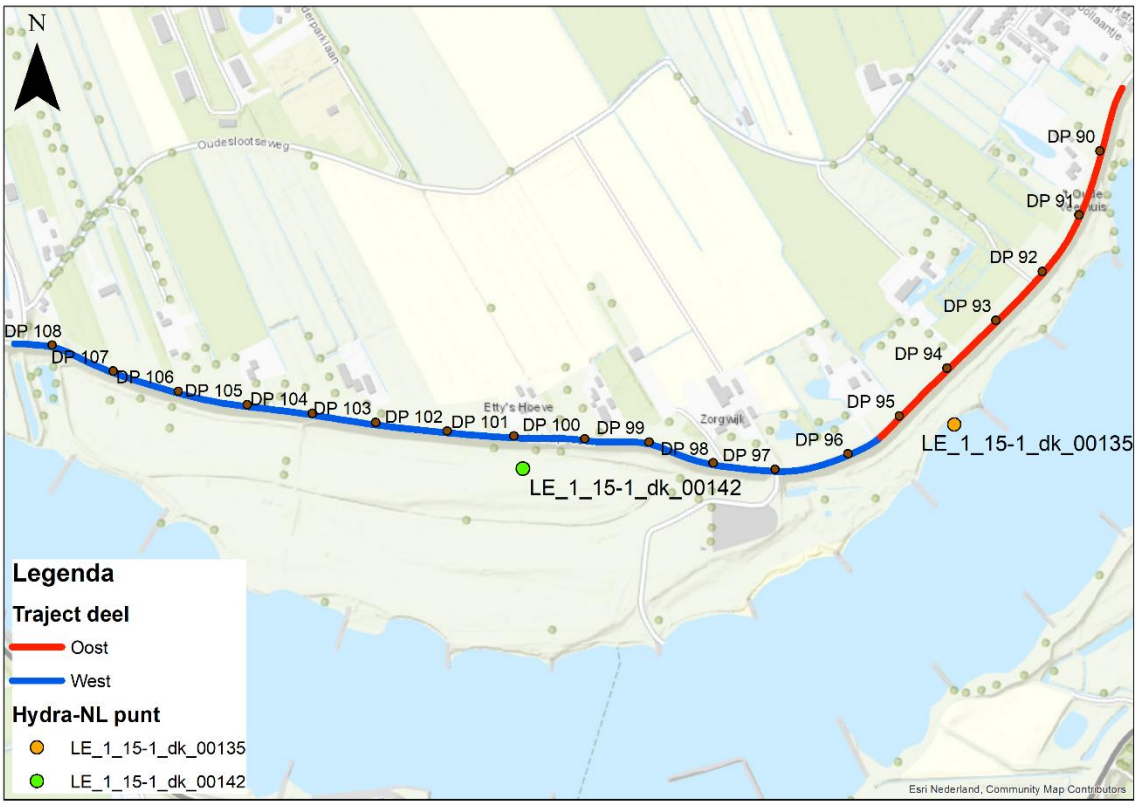
Object	Beheer door	Bron
Buitentalud	HDSR	

4 Varianten

Hieronder worden de benodigde erosiebestendige kleibuffers voor het oostelijke en westelijke deel van het dijktraject besproken (zie Figuur 1). Figuur 3 en Figuur 4 laten twee mogelijke varianten zien. Daarnaast zijn in deze figuren de termen “haakse inscharingslengte” en “restbreedte” die in dit ontwerpbesluit worden gebruikt gevisualiseerd.

Daarnaast zijn de situaties bij het Veerhuis (Lekdijk Oost 9) en de polsstokverspringbak (DP 97, naast de inrit naar de uiterwaard) nader beschouwd. Hierna worden de twee varianten voor het aanbrengen van de kleibuffer (aanhelen en ingraven) besproken.

De volledige uitwerking van het bepalen van de benodigde kleibuffer is te vinden in het Technisch Rapport Dijk Salmsteke.



Figuur 1: Overzicht van de onderverdeling van het dijktraject t.b.v. het ontwerp van de kleibuffer op het buitentalud. Het oostelijke deel (rood) loopt van de oostgrens van het projectgebied tot ca. dijkpaal 95,5. Het westelijke deel (blauw) loopt van ca. dijkpaal 95,5 tot de westgrens van het projectgebied.

4.1 Bepaling erosiebestendige kleibuffer

4.1.1 Oost (oostgrens projectgebied tot 95,5) incl. Veerhuis (Lekdijk Oost 9):

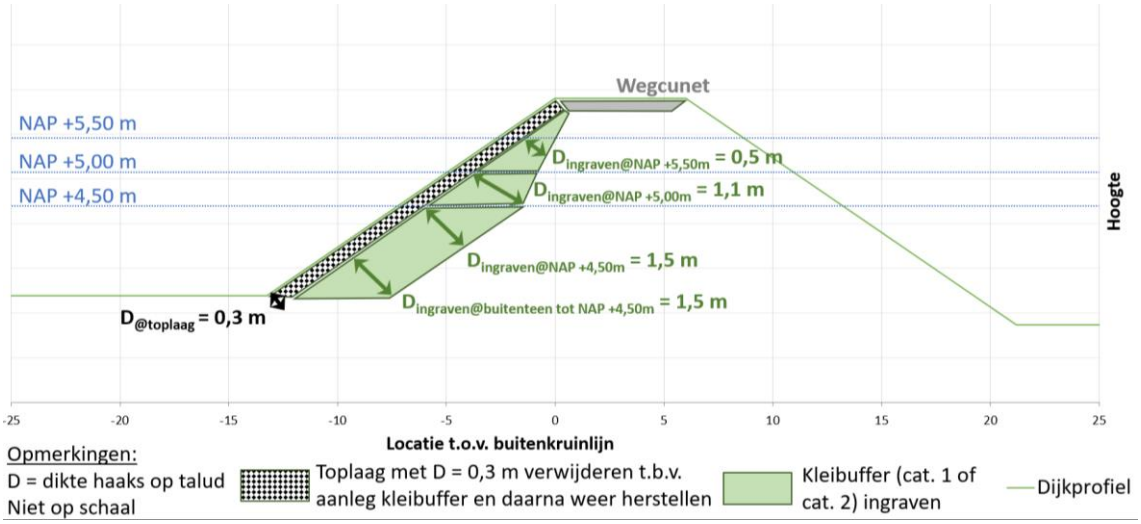
Uitgaande van een open graszode, een taludhelling van 1v:3h en een kruinbreedte van 5,00 m (minimale ontwerpbreedte) is er in het oostelijke deel van het dijktraject geen sprake van falen van de grasbekleding. Er is daarom geen kleibuffer nodig.

De situatie bij het Veerhuis (Lekdijk Oost 9) is in nader detail bekeken. Hier gelden dezelfde conclusies en aanbevelingen als voor de rest van het oostelijke dijktraject; de grasbekleding is sterk genoeg en er is geen kleibuffer nodig.

4.1.2 West (DP 95,5 t/m westzijde projectgebied) excl. de polsstokverspringbak:

Uitgaande van een open graszode, een taludhelling van 1v:3h en een kruinbreedte van 5,00 m (minimale ontwerpbreedte) is er voor het westelijke deel van het dijktraject een erosiebestendige kleibuffer van 1,5 meter berekend (haakse inscharingslengte). Er is geen restbreedtetekort.

Omdat er een relatief dikke kleibuffer aangebracht moet worden is er gekeken of de buffer geoptimaliseerd kan worden door de dikte van de buffer te laten variëren langs het buitentalud. Dit kan door de kleibuffer in de vorm van een wig te ontwerpen, zoals uitgewerkt in de Leidraad Rivieren. Uit de analyse voor dit ontwerp blijkt dat de maximum kleidikte 1,5 meter is, welke vanaf de buitenteen tot op een hoogte van NAP +4,50 m aangebracht moet worden. De dikte kan daarna aflopen tot 1,1 m op NAP +5,00 m en 0,5 m op NAP +5,50 m. Boven dit niveau moet er rekening gehouden worden met de aansluiting van de kleibuffer op het wegcunet indien er ingegraven wordt. Zie Figuur 2 voor een schematisatie hiervan.



Figuur 2: Schematisatie van de wigvormige kleibuffer in het westelijke dijkgedeelte (dijkpaal 95,5 t/m de westgrens van het projectgebied). Let op: afbeelding is niet op schaal.

4.1.3 Polsstokverspringbak (ter hoogte van DP 97):

De polsstokverspringbak, gelegen tussen DP 96 en 97 naast de inrit naar de uiterwaard, is in nader detail beschouwd. Op basis van berekeningen is er geen reden om af te wijken van de conclusies en aanbevelingen voor de rest van het westelijke dijktraject. Bij de polsstokverspringbak zal daarom een kleibuffer met een dikte van 1,5 meter worden ingegraven vanaf de buitenteen tot een hoogte van NAP +4,50 m, waarna deze dikte afloopt tot 1,1 meter op NAP +5,00 m en 0,5 meter op NAP +5,50 m. Boven dit niveau moet er rekening gehouden worden met de aansluiting van de kleibuffer op het wegcunet indien er ingegraven wordt.

Deze oplossing is inpasbaar binnen het huidige dijkprofiel, waardoor de polsstokverspringbak op zijn huidige locatie gehandhaafd kan blijven.

Subvarianten polsstokverspringbak

Tijdens het ontwerpproces was het, op basis van tussentijdse rekenresultaten, aannemelijk dat er ter hoogte van de polsstokverspringbak sprake was van een restbreedtetekort. Om dit tegen te gaan zou de kruin verbreed moeten worden wat, met behoud van de taludhelling, betekent dat de buitenteen in buitendijkse richting verplaatst zou moeten worden. Hier is niet genoeg ruimte voor bij de polsstokverspringbak. Er zijn daarom naar aanleiding van de ontwerpsessie drie subvarianten nader uitgewerkt als alternatief op de verbreding. Op basis van de definitieve rekenresultaten is volledig ingraven van de kleibuffer mogelijk (zie vorige paragraaf) en is geen van de drie subvarianten nodig. Echter, om een volledig beeld te geven van het ontwerpproces zijn de subvarianten wel hieronder nader toegelicht.

1. Erosiebuffer van klei ingraven:. Hierbij wordt een 1:3 profiel aangelegd en moet de kruin enigszins verbreed worden om het restbreedtetekort te compenseren. Handhaven van de polsstokverspringbak op de huidige locatie is niet mogelijk; deze zal verplaatst moeten worden. Kostenraming:
   - Kosten aanbrengen cat. 2 klei: €21,42/m3 (prijs is inclusief afgraven + afvoeren grond, leveren en aanbrengen klei, verwijderen en terugplaatsen teellaag)
   - Talud 1:3 van NAP +2,50 m tot NAP +6,70 m: taludlengte = 13 m
   - Erosiebuffer 2,0 m dik (loodrecht op talud)
   - Volume cat. 2 klei 13*2 = 26 m3/m
   - **Kosten erosiebuffer: 26*21,42 = €560,- per strekkende meter (+ kosten verplaatsen polsstokverspringbak)**
2. Betonnen tribune. Hierbij wordt over een lengte van ca. 80 m de grasbekleding met erosiebuffer onderbroken en wordt hier een tribune van betonnen traptreden aangelegd. Uitgangspunt hierbij is dat de polsstokbak niet verplaatst hoeft te worden. Input Hans Slotboom:
   - Kosten betonnen trede: €200,- per trede per meter.
   - Hoogte trede = 60 cm
   - Kruinhoogte dijk: NAP +6,70 m
   - Maaiveldhoogte polsstokbak: NAP +2,50 m
   - Hoogteverschil = 4,20 m
   - Aantal treden: 7 treden
   - **Kosten tribune: 7*200 = €1.400,- per strekkende meter**
   - **Toeslag voor grondverzet (schatting): €250,- per strekkende meter**
3. Verholen harde bekleding. Hierbij wordt binnen het bestaande dijkprofiel een stenen bekleding (bijv. betonzuilen) ingegraven en afgedekt met een grasbekleding. De stenen

bekleding verzorgt de erosiebestendigheid, waardoor er geen erosiebuffer nodig is. Dit kan met de huidige taludhelling van 1:2,8 gerealiseerd worden, waardoor de polsstokbak niet verplaatst hoeft te worden.

In de applicatie Steentoets is een voorlopig ontwerp van deze oplossing gemaakt. Hieruit volgt dat er betonzuilen met een dikte van 30 cm nodig zijn. De overige dimensies en kosten, zoals hieronder opgesteld, zijn conform het ontwerp bij de Grebbedijk.
Kostenraming:

- Betonzuilen 30 cm dik (€83,10/m2)
- Filterlaag (€6,80/m2)
- Geotextiel (€3,50/m2)
- Inwassen toplaag (€2,50/m2)
- Totaal: €95,90/m2
- Talud 1:3 van NAP +2,50 m tot NAP +6,70 m: taludlengte = 13 m
- Totaal kosten per m: 13 * 95,90 ≈ €1247/m + teenconstructie ≈ €100,-/m
- **Kosten verholen steenbekleding: €1.347,- per strekkende meter**
- **Toeslag voor grondverzet (schatting): €250,- per strekkende meter**

Tabel 1: Kostenraming subvarianten polsstokverspringbak.

	Dijkoplossing (lengte: 80 m)	**Verplaatsen polsstokverspringbak**	**Totaal**
1. Erosiebuffer klei	€45.000,-	€100.000,-	**€145.000,-**
2. Tribune	€132.000,-	€0,-	**€132.000,-**
3. Verholen harde bekleding	€128.000,-	€0,-	**€128.000,-**

4.2 Varianten realisatie kleibuffer

De benodigde erosiebestendige kleibuffer kan op twee manieren aangebracht worden:

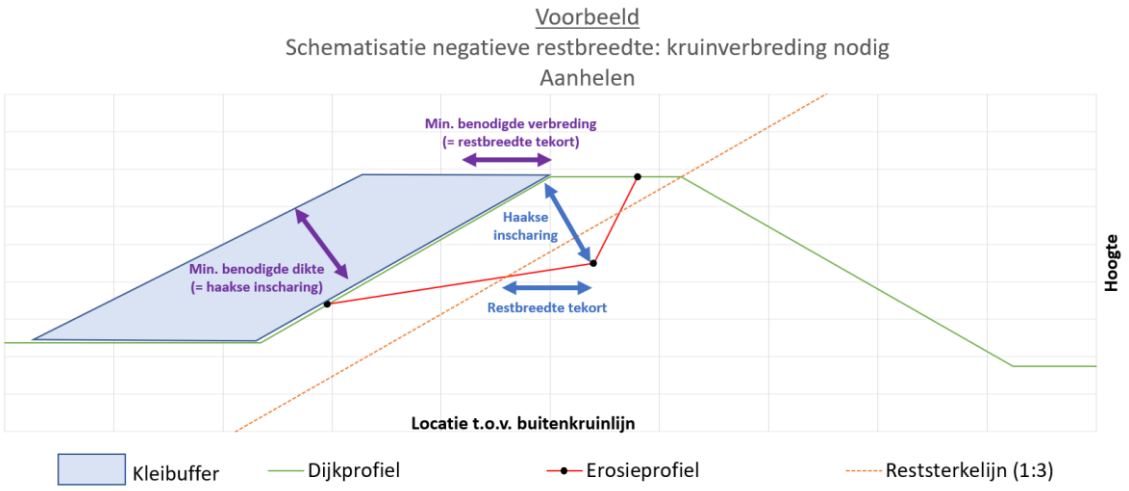
- Variant 1: volledig aanhelen (Figuur 3).
- Variant 2: volledig ingraven (Figuur 4).

Deze twee varianten zijn hieronder toegelicht.

4.2.1 Aanhelen

Het aanhelen van de kleibuffer (Figuur 3) is een relatief simpele actie waarbij eerst de bestaande toplaag (ca. 30 cm) wordt verwijderd waarna de benodigde kleibuffer op het dijkprofiel geplaatst wordt, welke weer wordt afgedekt met een toplaag van gras. Een nadeel van het aanhelen is dat het dijkprofiel een groter ruimtebeslag zal hebben ten opzichte van het ingraven van de kleibuffer. Deze grond zal aangekocht moeten worden. Daarnaast betekent dit dat er buitendijks meer ruimte in beslag genomen wordt, wat de doorstroming in de rivier negatief beïnvloedt. Ook zullen de onderhoudskosten hoger worden doordat het te onderhouden oppervlak vergroot wordt.

Aanhelen is nodig indien er sprake is van een restbreedtetekort. Door verbreding van het dijkprofiel wordt dit tekort gecompenseerd. Binnen het dijktraject zijn er geen restbreedtetekorten berekend, wat betekent dat aanhelen niet noodzakelijk is.



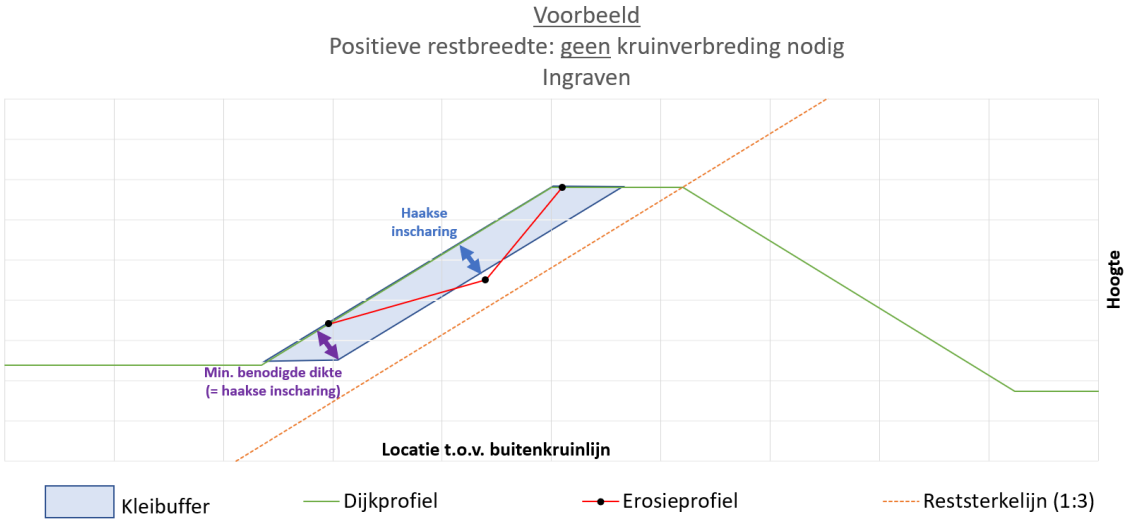
Figuur 3: Voorbeeld van een erosieprofiel met negatieve restbreedte (erosieprofiel snijdt reststerktelijn wel) waarbij de kleibuffer aangeheeld wordt. Eisen buffer: dikte ≥ haakse inscharingslengte, horizontale breedte ≥ restbreedte tekort.

4.2.2 Ingraven

Het ingraven van de kleibuffer (Figuur 4) vereist een grotere inspanning dan het aanhelen. Er zal eerst een gedeelte van het buitentalud afgegraven moeten worden waarna de erosiebestendige klei geplaatst wordt welke wordt afgedekt met een toplaag van gras. Eventueel zijn er mogelijkheden om de afgegraven grond elders in het project te gebruiken, wat een kostenvoordeel oplevert omdat hiervoor dan geen nieuwe grond ingekocht hoeft te worden. Het voordeel van ingraven is dat het huidige dijkprofiel behouden blijft; er is geen sprake van extra ruimtebeslag. Rivierkundig gezien blijft de situatie dus ongewijzigd. Daarnaast is het ruimtebeslag een belangrijk aspect ter hoogte van de polsstokverspringbak, waar de buitenteen tegen de bak aanligt en aanhelen onmogelijk is door ruimtegebrek. Wel moet er rekening gehouden worden met extra ruimtebeslag in de dijk tijdens de uitvoering, aangezien de kleibuffer getrapt aangelegd zal moeten worden.

Ingraven en effluentleiding

Omdat er geen taludverflauwing nodig is en het huidig dijkprofiel behouden kan worden, kan geconcludeerd worden dat er geen belastingtoename op de effluentleiding optreedt als gevolg van de dijkversterking. Vanuit de dijkversterking is het dus niet noodzakelijk om aanvullende sterkteberekeningen van de effluentleiding uit te voeren.



Figuur 4: Voorbeeld van een erosieprofiel met positieve restbreedte (erosieprofiel snijdt reststerktelijn niet) waarbij de kleibuffer volledig ingegraven wordt. Eisen kleibuffer: dikte ≥ haakse inscharingslengte, geen min. vereiste horizontale breedte.

5 Beoordelingscriteria / trade-off matrix

Beoordelingscriteria	
Uitstekend	5
Goed	4
Voldoet	3
Matig	2
Slecht	1

Ontwerpkeuze		**1: Aanhelen**	**2: Ingraven**
Algemene beoordelingscriteria			
Kosten	Beoordeling	3	2
	Toelichting (kwalitatief)	Geschatte kosten uit Nota Kostenraming VKA-zeef 2*: € 842.000 (incl. € 42.000 vastgoedkosten grond uiterwaard)	Geschatte kosten uit Nota Kostenraming VKA-zeef 2*: € 1.100.000
Ruimtelijke Kwaliteit	Beoordeling	1	3
	Toelichting (kwalitatief)	Esthetisch gezien is ingraven wenselijk om zo het beeld van een “compacte” dijk te behouden.	
Beheerbaarheid	Beoordeling	2	3
	Toelichting (kwalitatief)	Bij aanheling is er sprake van een verbreding van de dijk, waardoor er een groter kruinoppervlak ontstaat dat onderhouden moet worden.	
Duurzaamheid Materialen: - Hoeveelheid materialen (minimaliseren).	Beoordeling	3	2
	Toelichting (kwalitatief)	Het totale grondverzet is groter bij ingraven (toplaag + kleibufferdikte) dan bij aanhelen (alleen de toplaag). Aanhelen scoort daarom hoger op duurzaamheid dan ingraven.	

- Hergebruik materialen (circulariteit): bijv. gekapte bomen als KRW hout, hergebruik ontgraven grond. - Uitstoot materialen (beton vs. staal of hout). Innovatie: - Gebruik innovatieve materialen: geotextiel zorgt voor minder ruimtegebruik. Versterking biodiversiteit: - Bloemrijk talud.			
Specifieke beoordelingscriteria			
Effecten op polsstokbak	Beoordeling	1	4
	Toelichting	Er is niet genoeg ruimte tussen de polsstokverspringbak en het buitentalud om de benodigde kleibuffer aan te helen. Bij ingraven kan de polsstokverspringbak op de huidige locatie worden behouden.	
Effecten op ruimtebeslag	Beoordeling	2	3
	Toelichting	Door aanheling is er sprake van extra ruimtebeslag buitendijks. Bij ingraven geldt het huidige ruimtebeslag van het buitentalud.	
Effecten bij hoogwater (MHW)	Beoordeling	2	3
	Toelichting	Omdat bij aanheling buitendijks verbreden nodig is, zal aanheling een verhoging van het MHW tot gevolg hebben. Dit is niet het geval bij volledig ingraven, waar het ruimtebeslag hetzelfde blijft en geen rivierkundige effecten zijn.	
Effecten op verkeer	Beoordeling	2	3
	Toelichting	Het is wenselijk om de kruin compact te houden zodat de voertuigen niet met te hoge snelheden over de dijk rijden. Bij aanhelen is er sprake van kruinverbreding terwijl de compacte kruin behouden blijft bij ingraven.	
Effecten op Veerhuis	Beoordeling	3	3
	Toelichting	Aanhelen en ingraven zijn beiden mogelijk aan weerszijden van het Veerhuis.	
Wordt meegenomen in VO			
	Ja / Nee	Nee	Ja
	Wanneer nee, onderbouwing:	Zie conclusies.	

* In de Nota Kostenraming VKA-zeef 2 zijn de kosten voor aanhelen/ingraven geschat onder de aanname dat dit over het gehele dijktraject uitgevoerd moet worden i.p.v. alleen in het westelijke deel.

6 Conclusie (VO)

Voorkeursvariant: volledig ingraven
Variant 2 (volledig ingraven) is de voorkeursvariant. Deze variant scoort op alle criteria, met uitzondering van kosten en effecten op het verkeer, het best ten opzichte van aanhelen. Landschappelijk gezien gaat de voorkeur uit naar zo min mogelijk verbreding van de dijk en dit past ook het best met raakvlakken in uiterwaard. Dit is mogelijk met variant 2, waarbij het huidige ruimtebeslag behouden blijft. Daarnaast is variant 1 onmogelijk te realiseren bij de polsstokverspringbak, omdat deze bak te dicht bij de buitenteen ligt.

Bijlage B5

Ontwerpbesluit KRW-geul

Memo

Onderwerp	Ontwerpbesluit KRW geul
Aan	team Salmsteke
Auteur	Lievense
Datum	23 januari 2020

1 Inleiding

De KRW-geul staat in directe verbinding met de Lek. Deze geul is ten behoeve van de aquatische ecologie, en moet daarom voldoen aan enkele inrichtingseisen op zowel ecologisch gebied, alsook morfologisch gebied. Dit moet in de planfase verder ontworpen worden.

Dit ontwerpbesluit is een levend document en wordt gebruikt voor de voorbereiding van de ontwerpsessie (d.d. 29 januari 2020) maar ook als vastlegging van de ontwerpkeuzes en de uit te werken ontwerpvarianten.

Dit ontwerpbesluit bevat de vastgestelde eisen en ontwerpvragen. In de voorbereiding voor de ontwerpsessies zijn uitgangspunten geverifieerd. De openstaande vragen en ontwerpkeuzes worden tijdens de ontwerpsessies behandeld.

2 Vastgestelde (Top)eisen

De eisen worden als SE in Relatics vastgelegd. De bekende en vaststaande eisen voor de zwemplas staan in de onderstaande tabel en zijn afkomstig uit het VKA en de Nota van Uitgangspunten (van 1 november 2019). Eisen die nog geverifieerd moeten worden staan (nog) niet in dit overzicht maar staan in hoofdstuk 3.

Eistekst	Bron	Verificatie
Top-eis: de KRW-geul is een open verbinding met de Lek	VKA	Conform ontwerp VKA
Top-eis: de KRW-geul voldoet aan rivierkundig beoordelingskader		Afgeleide eisen zijn: MHW-effect en dwarsstroming voor de geulmonding. Daarnaast ook morfologische effecten/sedimentatie nevengeul en zomerbed, schade en hinder voor derden
Top-eis: het ontwerp van de geul draagt bij aan een goed watersysteem (KRW) in de geul dat behoort bij het KRW type waterlichaam R8 Zoet getijdewater (uitlopers rivier) op zand/klei.	VKA	Conform ontwerp VKA
Top-eis: De geulmonding ligt op de huidige locatie in het kribvak (stabiele locatie)	VKA	Met het aanbrengen van oeverbescherming wordt voorkomen dat de geul van ligging veranderd

Top-eis: de zwemplas faciliteert veilig zwemwater Sub-eis: De kwaliteit van het zwemwater dient te voldoen aan de microbiologische eisen uit de Wet hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden		Afgeleide eis: waterkwaliteit. *Check:* *Keuze voor drempel op -0.5 m NAP t.b.v. waterverversing zwemplas.* *Niet uit te sluiten dat het effluentwater in de zomer ook de zwemplas in komt.* *Uitzoeken: frequentie instroom effluent en kwaliteit.*
De huidige routestructuur wordt aangepast, er wordt geen bruggetje of andere voorziening aangelegd bij de geulmonding	VKA	Conform ontwerp VKA
De zwemplas heeft voldoende waterdiepte (1,5 m) zodat ook in drogere zomers gezwommen kan worden.	VKA, p. 23	*Check:* *Hoe zit dit met sedimentatie vanuit de geul?*
Het talud aan de zuidzijde van de zwemplas heeft een helling van 1:5 en wordt ingericht als natuuroever	VKA	

3 Openstaande klantwensen/ontwerpkeuzes

Voor het ontwerp van de zwemplas zijn nog een aantal openstaande vragen. Dit zijn deels eisen die nog niet geverifieerd zijn.

(klant) eis	**Bron**	**Verificatie/ vragen**
Erosie in de geulmonding door passerende schepen dient te worden voorkomen		Uit verkennende berekening volgt een afstand van 50-100 m vanuit de geulmondig als zone waar de kritische stroomsnelheid wordt overschreden ten gevolge van stroming door waterstandsverlaging bij een passerend schip. Vraag: gaan we dan deze zone in zijn geheel beschermen tegen erosie middels een bodembescherming? Welke mate van erosie is acceptabel? **Zie varianten voor mogelijke oplossingen.**
Erosie in de geulmonding door golfslag dient te worden voorkomen		Hoe ver gaan we met oeverbescherming? Welke mate van erosie is acceptabel? **Zie varianten voor mogelijke oplossingen.**
Erosie van de geul dient voorkomen te worden, tot maximaal de erosielimietlijn.		Uit verkennende berekeningen volgt dat de geul zou kunnen beginnen te eroderen bij stroming die optreedt bij een afvoerdebiet tussen 8.000 en 10.000 m3/s. Dit heeft een terugkeertijd van ca. 1/5 - 1/20 jaar. *Uit ontwerpsessie: de erosielimietlijn wordt niet zozeer aangegeven door RWS en de geul maar eerder door de aangrenzende functies zoals het struingebied.*

		Als je het hebt over erosiewaarden van 2/3m per jaar, dan moet je je signaleringslijn leggen bij 2m, en ingreeplijn zetten op een punt die nog acceptabel is voor de andere functies.
Optimalisatie om teveel dwarsstroming te mitigeren wordt gezocht in toevoegen van ruigte		zoekgebieden voor ruigte op de kaart zetten
Er dient voorkomen te worden dat de nieuw aangelegde geul een negatief effect heeft op de dijkversterking.	KES-0076	wens van individuele bewoner
Het dichtslibben van de geul dient te worden tegen gegaan.	KES-0047	wens van individuele bewoner
Er dienen aanpassingen te worden gedaan in het ontwerp om afkalving/erosie van de nevengeul tegen te gaan.	KES-0015	wens van individuele bewoner

Beheer vormt een integraal onderdeel in de planuitwerking en wordt daarom ook meegenomen in de ontwerpbesluiten.

object	beheer door	bron
Het beheer en eigendom van de KRW-geul en de monding ligt bij RWS	RWS	VKA, p. 42
oeverbescherming	RWS	
sedimentatie/erosie geul	RWS	

4 Raakvlakken

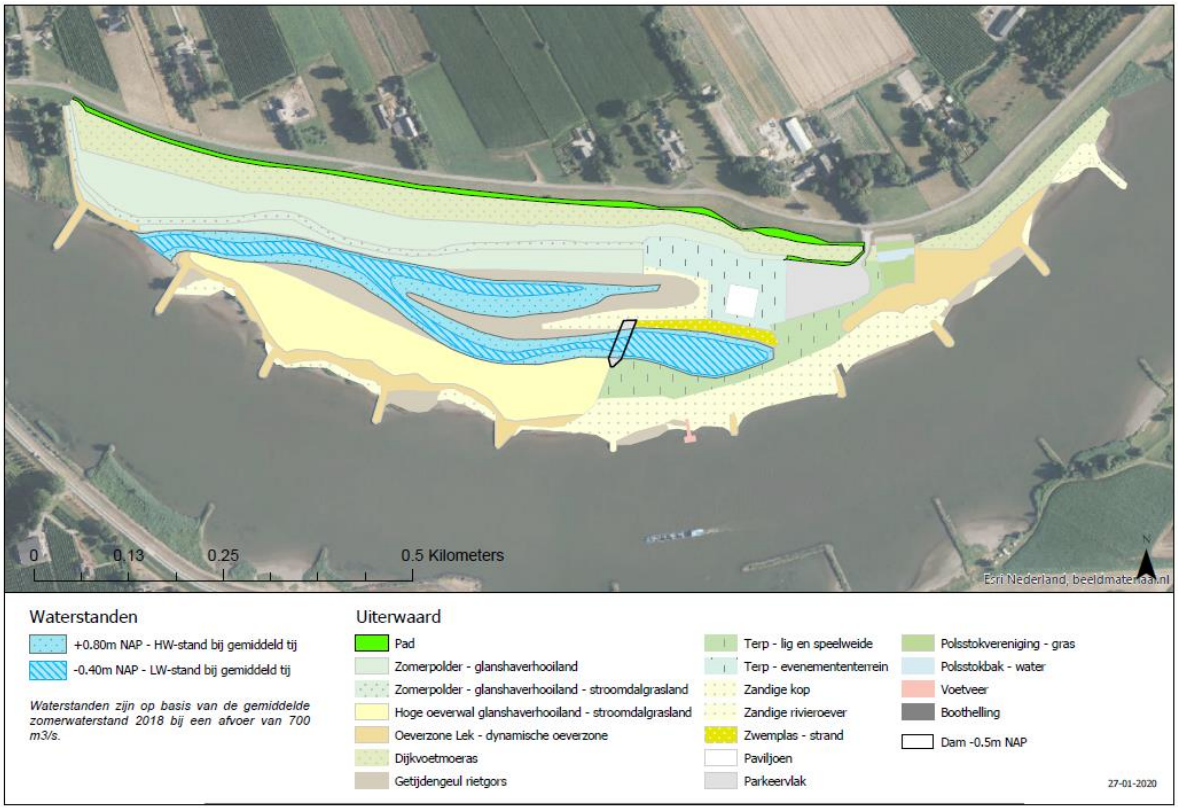
- Het ontwerp van de geul en drempel in het bijzonder is van belang voor verversing van de zwemplas. Dit raakvlak wordt beheerst door het realiseren van voldoende doorstroomprofiel, ook bij lage waterstanden
- Door het realiseren van ruigte aan de oostzijde van de zwemplas wordt het ontwerp van de monding van de geul beheerst (effecten op MHW en dwarsstroming)
- Erosie oever en omliggende waarden (zandduin struingebied) en natuur (NNN)
- Invloed sediment op doorzicht (ESF) en ecologie

5 Varianten geul

De belangrijkste ontwerpvraag voor de geul is hoe deze kan worden vormgegeven om aan de eisen voor de KRW, de morfologie van de geul zelf en de rivierkundige effecten te voldoen.

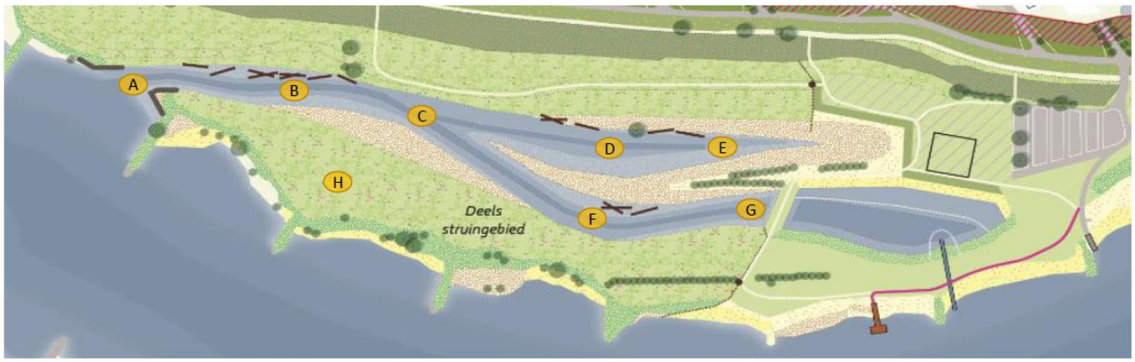
5.1 VKA

Deze variant betreft het ontwerp conform het vastgestelde VKA. Hierbij is nog geen oeverbescherming opgenomen in de ontwerptekening (Figuur 5-1).



Figuur 5-1: De verschillende getij waterstanden in de geul zoals opgenomen in het VKA op basis van de gemiddelde zomerwaterstand 2018 (droog jaar) bij een afvoer van 700m3/s.

Voor het VKA geldt dat de stroomsnelheid varieert per locatie en debiet. Er is gekeken naar de stroomsnelheid bij verschillende debieten op de locaties in onderstaand Figuur 5-2.



Figuur 5-2: Locaties waarvoor de optredende stroomsnelheiden bepaald zijn bij verschillende debieten.

Erosie treedt op bij een stroomsnelheid van >0,3 m/s. Hieruit blijkt dat:

- Er bij de locaties A, B en C erosie optreedt bij een debiet dat hoger is dan ergens tussen de 8000 en 10000 m^3/s;
- Er bij de locaties D, E en F erosie optreedt bij een debiet dat hoger is dan ergens tussen de 10000 en 16000 m^3/s;
- Er bij locatie G erosie optreedt bij een debiet dat hoger is dan ergens tussen de 6000 en 8000 m^3/s.

Verder geldt dat stroming door scheepvaart bij de monding van de geul tussen de 1,4 m/s en 2,7 m/s ligt. De stroomsnelheid in de geul ligt tussen de 0,21 m/s en 1,4 m/s afhankelijk van de afstand tot de geulmonding. Aan het eind van de geul is dit 0 m/s.

Uit bovenstaande stroomsnelheden blijkt dat erosie vooral zal optreden bij de monding van de geul. Verder de getijdengeul in zal het effect van de scheepsvaart kleiner zijn en de mate van erosie afnemen met toenemende afstand tot de monding[1].

Daarnaast is op basis van de overleggen de morfologen van RWS te verwachten is dat de geul in de bochten aan de noord en zuidzijde (de bochten ten noorden van locatie B/C en ten zuiden van locatie F in Figuur 5-2) sneller zullen eroderen door een meanderende beweging.

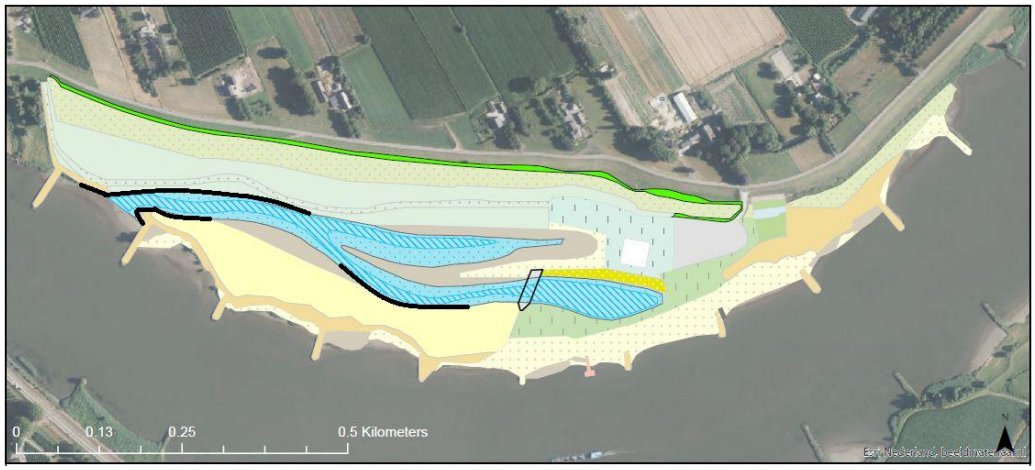
Deze erosie is ook te verwachten op basis van de Horde, een getijdengeul ten oosten van Lopik. Hier is de geul tussen de jaren 1996 en 2011 wel tot 30 meter ge-erodeerd, met een gemiddelde van 1 á 2 meter per jaar.

Om erosie door schepen en stroming te beperken is gekeken naar de volgende twee varianten op het VKA (zie 5.2 en 5.3).

5.2 Stenen bekleding

In deze variant wordt de oever op die plekken waar de meeste erosie te verwachten is verstevigd met een stenen bekleding. Dit is grofweg de monding van de geul en de twee buitenbochten (zie Figuur 5-3).

[1] Technisch rapport uiterwaard Salmsteke (hoofdstuk 6).

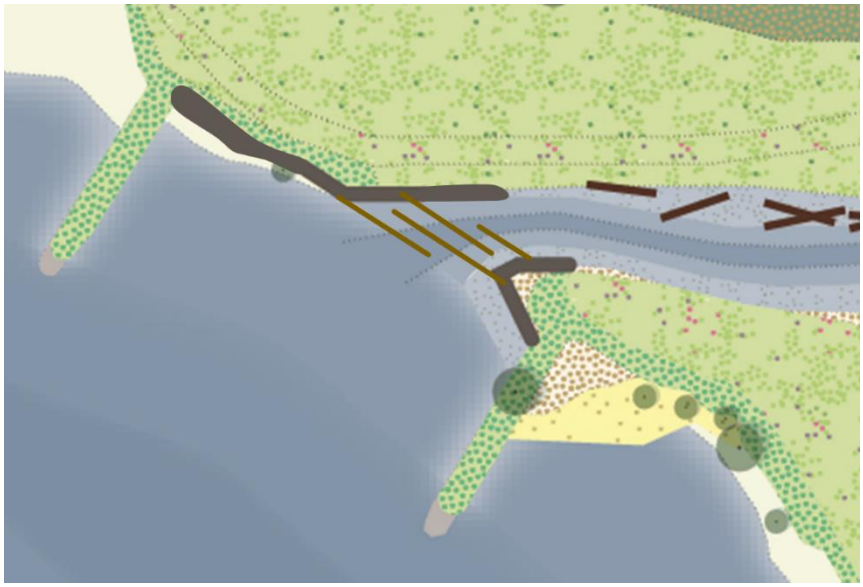


Figuur 5-3: Locatie benodigde versteviging oevers

5.3 Natuurlijke versterking

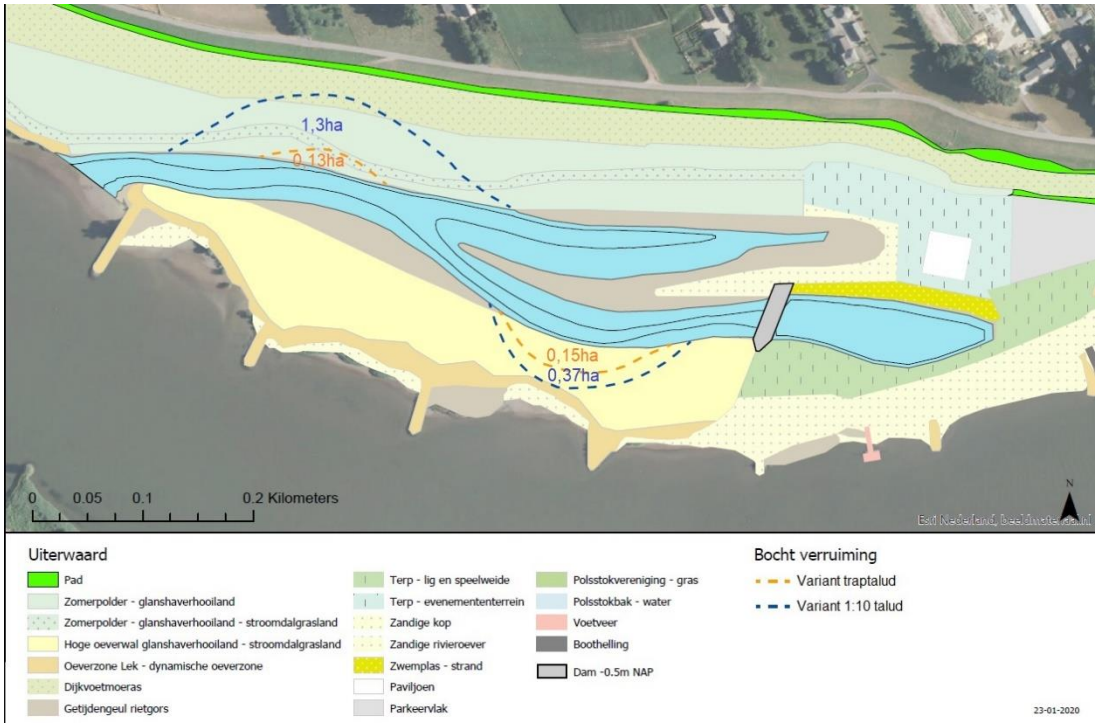
In deze variant wordt ook de geulmonding en de oevers versterkt, maar dit op een zo natuurlijk mogelijke manier.

De geulmonding wordt nog wel versterkt met stenen bekleding omdat hier de meeste impact plaatsvindt.
Daarnaast wordt in de geulmonding een schermenrij van wilgentakken aangebracht om scheepsgolven en stroming te dempen (Figuur 5-4). Deze wilgentakken kunnen daarnaast ook dienen als KRW substraat voor waterplanten, algen en macrofauna.



Figuur 5-4: Schets van hoe een schermenrij een methode kan zijn om scheepsgolven en stroming te dempen. De oevers naast de schermenrij dient voorzien te zijn van een oeverbescherming (zwarte vlakken).

Voor het versterken van twee ‘meander’ bochten in de geul op een natuurlijke manier zijn twee sub-varianten mogelijk (5.3.1 en 5.3.2). Deze varianten zorgen beiden voor een taludverflauwing en dus ook meer ruimtebeslag voor de geul, zie Figuur 5-5 en Tabel 5-1.



Figuur 5-5: Ruimtebeslag varianten natuurlijke taludversterking

Tabel 5-1: Ruimtebeslag voor de twee varianten in de twee bochten.

	Variant 1. Trapoever	**Variant 2. Talud 1:10**
Buitenbocht 1	0.13 ha	1.3 ha
Buitenbocht 2	0.15 ha	0.37 ha
Totaal	**0.28 ha**	**1.67 ha**

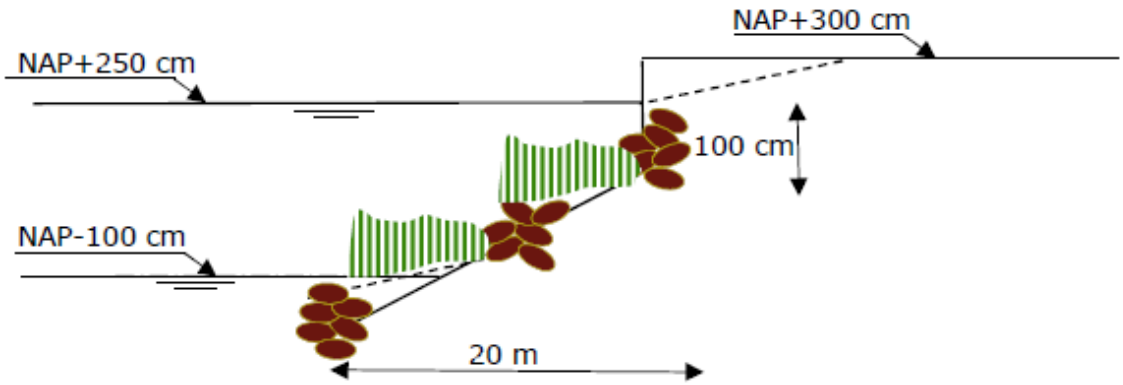
5.3.1 Variant A: 1:10 talud

Een manier om de oevers een stabielere uitgangssituatie mee te geven is een taludverflauwing. Bij een talud van 1:10 of flauwer vindt minder ondergraving van de oever plaats en daarom minder erosie. Dit vraagt wel meer ruimte (Figuur 5-5 en Tabel 5-1) en heeft dan raakvlak met de andere functies zoals het struingebied (oude rivierduin) ten zuiden van de geul, en het glanshaverhooiland ten noorden van de geul.

5.3.2 Variant B: getrapte oever

Deze variant komt uit een analyse rapportage van getijdengeul de Horde. Ook in deze variant wordt het talud flauwer gemaakt, maar in deze variant wordt met terrassen van hout gewerkt waardoor met minder ruimtebeslag toe kan dan een 1:10 talud verflauwing (Figuur 5-5 en Tabel 5-1).

De houtbundels die de terrassen vormen houden het zand vast en bieden substraat voor waterplanten en macrofauna (Figuur 5-6).
De hout-bundels hebben een doorsnede van grofweg 1 m x 1 m met een redelijk open structuur. De onderste linie ligt bijna permanent onder water.
Het verankerde hout blijft in deze laagste linie daardoor lang behouden en is voluit beschikbaar als biotoop voor macrofauna. De bovenste linie ligt circa 1 m onder het stroomdalgrasland niveau (circa op NAP+1.0 m) en is maar beperkt verdronken. Dit hout is bestemd om te wortelen en uit te lopen als stabiele oeverbegroeiing. Als die hoogste linie in stroomrichting ligt blijft de invloed daarvan op maatgevende hoogwaterstanden redelijk beperkt.
De middelste houtlinie halverwege (bij benadering NAP-0.5 m) is wisselend nat en droog en zou daarom wel eens minder lang stand kunnen houden. Dat betekent dat riet- en of wilgvegetatie op de terrassen moet ontwikkelen om na het vervallen van deze middelste houtlinie de oever toch stabiel te houden. Alle stapels/bundels moeten worden verankerd om op-& wegdrijven te voorkomen[2].



Figuur 5-6: Getrapte oever met versterking door houtbundels (uit rapportage de Horde)

5.3.3 Variant C: alleen dempen in geulmonding

In deze variant worden alleen de houten schermen aangebracht zoals beschreven onder 5.3 en weergegeven in Figuur 5-4

[2] Uit document: (RWS). Verkenning mogelijkheden stabiliseren N2000-areaal & verhoging KRW-waarden bij de Horde.

6 Beoordelingscriteria/trade off matrix

Beoordelingscriteria	
Uitstekend	5
Goed	4
Voldoet	3
Matig	2
Slecht	1

Ontwerpkeuze		1: VKA	2: Stenen bekleding	3: Natuurlijke versterking A	4: Natuurlijke versterking B	5: Natuurlijke versterking C
Algemene beoordelings criteria						
Kosten	Beoordeling	2	1	3	4	5
	Toelichting					
Ruimtelijke Kwaliteit	Beoordeling					
	Toelichting					
Beheerbaarheid	Beoordeling					
	Toelichting					
Duurzaamheid	Beoordeling					
	Toelichting					
Specifieke beoordelings criteria						
	Beoordeling					
	Beoordeling					
	Beoordeling					
	Beoordeling					
Wordt meegenomen in VO						
	Ja / Nee					
	Wanneer nee, onderbouwing:					

7 Conclusie (VO)

Wanneer het VKA wordt uitgevoerd zonder verdere versterking kan worden verwacht dat de geul zal eroderen. Dit ook te zien bij de nevengeul de Horde die stroomopwaarts van Salmsteke ligt. De geul bij Salmsteke zal meestromen bij 6000 en 8000 m3/s, dit is minder vaak dan bij de Horde. Daarnaast ligt de Horde in de buitenbocht en Salmsteke in een binnenbocht. De mate van erosie die bij de Horde wordt gezien is dus niet te verwachten bij Salmsteke.

Voor de KRW doelsoorten is een lijstje meegegeven door RWS. Hierop staan vnl. rheofiele soorten, maar ook een enkele limnofiele of diadrome soort. Door variatie in de geul te creëren wordt tegemoet gekomen aan de wensen van verschillende soorten. RWS geeft aan dat het goed is te kijken naar wat de geul qua inrichting kan bieden, en niet te krampachtig vast te houden aan de eis die is mee gegeven. Onderbouw waar het ontwerp wel en niet aan tegemoet kan komen. Dit is gedaan in het achtergrond document KRW, dit zal nog intern worden getoetst bij RWS.

Het is goed vooraf een erosie limietlijn vast te stellen op basis van de te verwachten erosie en de functies rondom de geul. Zo ligt er ten zuiden van de geul een oude rivierduin (daar waar het struingebied en stroomdalgrasland is opgenomen in het ontwerp). Deze rivierduin is van cultuurhistorische / aardkundige waarde. Om die reden moet deze zoveel mogelijk behouden blijven. Ten noorden van de geul ligt glanshaverhooiland.
Staatsbosbeheer en RWS (KRW en beheerders) moeten op basis van deze functies gezamenlijk een erosielimietlijn vaststellen. De scheiding tussen KRW en droge natuur is nu op 15m gelegd (vanuit grondeigendom, maar ook vanuit de waarde duin).
Er staat een beheersessie ingepland om het beheer van de geul te bespreken, hier kan ook de sedimentatie van de zwemplas worden besproken.

Om de stroming door scheepvaart te dempen is er een schermenrij in de geulopening ingetekend. De houten schermen doen niet alleen iets voor erosie, maar bieden daarnaast ook substraat voor KRW, en weert waterrecreatie. Als toevoeging zou nog gekeken kunnen worden of het een optie is om de geulmonding breder te maken zodat er meer volume in een keer doorheen kan.
Daarnaast is het de vraag wat deze schermen doen voor stroming e.d. op microschaal en hoe de gidssoorten hierop reageren.
Houten dammen (rijshouten dam) zijn vaker bij de Lek aangelegd door RWS. Hieruit blijkt dat deze ieder jaar moeten worden aangevuld.

Stenen bekleding zoals beschreven in variant 5.2 is niet wenselijk. Daarnaast trekt dit type bekleding soms exoten aan. Voorkeur gaat dus uit naar houten schotten in de geulmonding als hoofdoplossing, en daarnaast (indien nodig) natuurlijke versterking. De voorkeur is dat eventuele extra natuurlijke versterking wordt gezocht in iets anders dan de trapoevers of taludverflauwing, bijvoorbeeld:

- kokosmatten met waterplanten;
- takkenbossen of wilgenmatten;
- een ander type vooroever.

In de rivierkundige berekening is nog een kleine opstuwing piekje te zien in de stroming bij hoogwater. Wat waterplanten en de andere versterkingsmaatregelen doen voor de opstuwing of piekje dwarsstroming doet zal nog worden nagerekend.

8 Acties

1. **Vaststellen signaleringslijn en ingreeplijn**
   Met RWS (beheer o.l.v. Rick Kuchelein en KRW o.l.v. Erik en Gerwin) en Staatsbosbeheer tijdens beheerdersoverleg vaststellen wat de signaleringslijn en ingreeplijn moet zijn (gegeven de andere functies rondom de geul) en wat een acceptabele beheer inspanning is.

➔ Actie Bram

2. **Check op waterkwaliteit: effluent en drempel**

Wat betekent de drempel op -0.5 m NAP voor de waterverversing in de zwemplas, wordt deze voldoende ververst op verschillende dieptes?

➔ Actie Olivier

Hoe vaak stroomt het effluentwater in de zomer de geul en zwemplas binnen?
Wat is de kwaliteit van dit effluentwater? (wat betekend dit voor de KRW en zwemwaterkwaliteit?)

➔ Actie Marleen

3. **Check op sedimentatie zwemplas**

Wat betekent de drempel op -0.5 m NAP voor de sedimentatie in de zwemplas (inschatting op basis van instroom en stroomsnelheden): kan de waterdiepte van 1,5m worden gegarandeerd, en hoeveel beheerinspanning is hier voor nodig?

➔ Actie Olivier

4. **Rivierkundige berekeningen**

Check opstuwingspiekje en de effecten van meidoorn beplanting, waterplanten en de versterkingsmaatregelen op de dwarsstroming en opstuwing, maar ook op aanzanding in de rivier. Zorg dat diegene die daarover gaan bij RWS tijdig zijn aangehaakt.
Is er nog verruwing nodig ten oosten van de geul in de vorm van extra planten? En wat doet dit voor opstuwing?

➔ Actie Merel

5. **Interne check RWS op KRW**

RWS doet intern nog een check op het ontwerp en het KRW achtergronddocument.

➔ Actie Gerwin

9 Voorbeelden

Lek nabij Uitweg
















Lek, aardkundig monument De Bol
















Bijlage B6

Ontwerpbesluit zwemplas

Memo

Onderwerp	Ontwerpbesluit Zwemplas
Aan	team Salmsteke
Auteur	Lievense
Datum	2 april 2020

1 Inleiding

De zwemplas in de uiterwaard heeft een dubbele functie: naast een veilig en aantrekkelijk zwemwater is het ook een KRW-lichaam en heeft daarmee een functie om de ecologische waterkwaliteit te verbeteren.

Dit ontwerpbesluit is een levend document en is gebruikt voor de synergiesessie (18 maart 2020) maar ook als vastlegging van de ontwerpkeuzes en de uit te werken ontwerpvarianten.

Dit ontwerpbesluit betreft alleen de zwemplas in de uiterwaard en bevat de vastgestelde eisen en ontwerpvragen. In de voorbereiding voor de ontwerpsessies zijn uitgangspunten geverifieerd. In de synergiesessie zijn de ontwerpuitgangspunten vastgesteld.

2 Vastgestelde eisen

De eisen worden als SES in Relatics vastgelegd. De bekende en vaststaande eisen voor de zwemplas staan in de onderstaande tabel en zijn deels afkomstig uit het VKA en de Nota van Uitgangspunten (van 1 november 2019). Eisen die nog geverifieerd moeten worden staan (nog) niet in dit overzicht maar staan in hoofdstuk 3.

Eistekst	Eis	Bron	Verificatie
De zwemplas dient veilig zwemmen te faciliteren	SYS-0182	VKA, p. 10	In het huidige ontwerp is rekening gehouden met zwemwater-normen, verversing, taluds, waterdiepte en stroomsnelheden en faciliteert hiermee veilig zwemwater.
Het verversingssysteem dient de zwemplas voldoende te verversen	SYS-0183	VKA Uiterwaard	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp. De zwemplas wordt via een smalle overlaat tussen de getijdengeul en zwemplas ververst.
De zwemplas dient aangelegd te worden conform de tekeningen in het VKA.	SYS-0184	VKA Uiterwaard	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp.
De rug tussen de zwemplas en de lek dient minimaal 20 m breed te zijn	SYS-0185	VKA Uiterwaard	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp.
De rug tussen de zwemplas en de lek dient een hoogte van NAP +2,0 m te hebben	SYS-0186	VKA Uiterwaard	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp.
De zwemplas dient een bodemniveau van NAP -2,00 m te hebben om voldoende waterdiepte te garanderen.	SYS-0187	VKA, p. 23	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp. De bodem van de zwemplas ligt op NAP -2 m en de duiker met onderkant op NAP -0,5 m. Hierdoor is er altijd 1,5 m waterdiepte, ook in uitzonderlijk droge zomers.
De zwemplas dient bij extreem lage waterstanden op de Lek een minimale waterdiepte van 1,5 m te hebben.	SYS-0188	VKA Uiterwaard	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp. De bodem van de zwemplas ligt op NAP -2 m en de duiker met onderkant op NAP -0,5 m. Hierdoor is er altijd 1,5 m waterdiepte, ook in uitzonderlijk droge zomers.
Het strand dient een minimale breedte van 10 m te hebben bij het hoogste waterpeil in de zomer	SYS-0189	VKA Uiterwaard p. 16, tekst, VKA Uiterwaard p. 17, tekening	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp.
Het strand dient op een hoogte van NAP +1,6 m te liggen conform de tekeningen in het VKA	SYS-0190	VKA Uiterwaard	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp.
Het strand dient een oppervlak van 0,19 ha te hebben	SYS-0191	NvU p. 6, SGL 1e bullet	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp.
De zwemplas dient een taludhelling van 1:10 te hebben aan de noordelijke zijde.	SYS-0192	VKA Uiterwaard p. 16, tekst, VKA Uiterwaard p. 17, tekening	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp.
De zwemplas dient een taludhelling van 1:5 te hebben aan de zuidelijke zijde.	SYS-0193	VKA, p.	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp.

De zwemplas dient een natuurlijke oeverzone te hebben aan de zuidzijde.	SYS-0194	VKA Uiterwaard	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp. Een talud van 1:5 volstaat voor een natuurvriendelijke oever.
De zwemplas dient beheerd te worden door SGL	SYS-0195	VKA, p. 42; Joost Blokland, tijdens overleg op 4-12-2019	Beheerafspraken zijn in deze fase nog niet vastgelegd.
Het strand dient beheerd te worden door SGL	SYS-0196		Beheerafspraken zijn in deze fase nog niet vastgelegd.
De dam tussen de getijdengeul en de zwemplas dient een hoogte van NAP +1,00 m te hebben	SYS-0199	VKA Uiterwaard	VERVALLEN
De dam tussen de getijdengeul en de zwemplas dient een helling van 1:3 m te hebben	SYS-0200	VKA Uiterwaard	VERVALLEN
De kruin van de dam tussen de getijdengeul en zwemplas dient een breedte van 5,0 m te hebben	SYS-0201		VERVALLEN
De locatie van veilige waterdiepte in de zwemplas dient gemarkeerd te worden	SYS-0209	VKA Uiterwaard	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp.
De zwemplas dient een oppervlak te hebben van 1,1 ha bij een waterstand van NAP +1,37 m	SYS-0221	Nvu, p.6, Provincie Utrecht 2e bullet	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp.
De zwemplas dient deel uit te maken van de KRW-getijdengeul zodat deze tijdens hoog water verbonden zijn.	SYS-0222	NvU, p. 8, RWS 1e en 2e bullet	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp. De zwemplas is bij waterstanden boven NAP -0,50 m verbonden met de getijdengeul.

3 Openstaande klantwensen/ontwerpkeuzes

Voor het ontwerp van de zwemplas zijn nog een aantal openstaande vragen. Dit zijn deels eisen die nog niet geverifieerd zijn.

(klant)eistekst	Eis	Bron	Opmerking	Honoratie
De zwemplas dient zo te worden ingericht dat er voldoende verversing en goede zwemwater kwaliteit aanwezig is en 'instroom van prut' wordt voorkomen.	KES- 0075	Oudeslootseweg 3 Lopik - Dhr. Stigter	Deze KES koppelen aan de reeds geformuleerde SES voor zwemwaterkwaliteit en verversing, daarmee wordt de wens gehonoreerd.	Status: Gehonoreerd
De zwemplas dient op een zodanige wijze te worden gerealiseerd dat er geen bad toezicht benodigd is	KES- 0104	Rijkswaterstaat Oost-Nederland		Status: Voorwaardelijk gehonoreerd
Inrichting van een zwemplas die niet vraagt om bad toezicht (dit ivm met kosten)	KES- 0208	Recreatieschap Stichtse Groenlanden		Status: Voorwaardelijk gehonoreerd
De zwemplas dient te worden aangelegd volgens de zwemnormen.	KES- 0226	Nvu, p.6, Provincie Utrecht 1e bullet	Hiervoor dient een vooronderzoek zwemlocatie te worden uitgevoerd conform het protocol aanwijzen en afvoeren zwemwaterlocaties en dient het protocol verder te worden doorlopen. De basis hiervoor staat in de notitie zwemwaterkwaliteit. Daarnaast voldoet de zwemplas aan de regelgeving zoals beschreven in de Wet en in het Besluit 'hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden'.	Voorstel: Honoreren
Integrale veiligheid van de recreant i.r.t. de rivier borgen door o.a. de recreanten te waarschuwen voor het gevaar van zwemmen in de rivier en de zwemplas en omgeving zodanig inrichten dat dit aantrekkelijk is.	Niet in Relatics	KES-0100 Heeft geen eistekst	eis van RWS Er zal op het recreatieterrein één bord worden geplaatst met de informatie: - Dat de zwemplas is geplaatst t.b.v. de zwemveiligheid, en dat zwemmen in de rivier dus gevaarlijk en op eigen risico is. - Het talud van de zwemplas tot 1,40m tussen de 6-12% is.	Voorstel: Eistekst toevoegen aan Relatics en voorwaardelijk honoreren

			- De ballenlijn een waterdiepte van maximaal 1,40m markeert (bij vloed).	
De maximale stroomsnelheid voldoet aan de eis voor veilig zwemmen	Niet in Relatics		Deze snelheid is 0,5 m/s[1].	Voorstel: Toevoegen aan Relatics en voorwaardelijk honoreren
Er zijn maatregelen genomen om onveilige situaties bij hoge stroomsnelheden te voorkomen	Niet in Relatics		Bij de variant 'overlaat' is een ballenlijn voldoende omdat de stroomsnelheid beperkt is.	Voorstel: Toevoegen aan Relatics en honoreren
De zwemplas heeft een veilige en stabiele bodem	Niet in Relatics		Bij de variant 'overlaat' is een bodembescherming nodig om deze stabiel te houden.	Voorstel: Toevoegen aan Relatics en honoreren
De taludhellingen van de zwemplas voldoen aan de vereisten van de Provincie Utrecht	Niet in Relatics		Het talud is 1:10. De reden hiervoor is dat er niet voldoende ruimte is voor een flauwer talud (zie ook de schetsen van een talud met 1:16: dit gaat ten koste van de ligweide of zwemwater van 1,5m diepte). Bij de RUD is navraag gedaan naar de taludhellingen (Piet Cuijpers, mail d.d. 29-11-2019) waarin is aangegeven dat bij de jaarlijkse controle een talud van 6-12% acceptabel is indien zwemmers voldoende gewaarschuwd worden.	Voorstel: Toevoegen aan Relatics en honoreren
De natuuroever van de zwemplas bevat een goede bodem voor ontwikkeling van flora	Niet in Relatics		Het is nog niet duidelijk wat de KRW doeltypen zijn voor deze geul.	Voorstel: Toevoegen aan Relatics en honoreren
De mate van verversing in de zwemplas is zodanig dat de waterkwaliteit in de zwemplas gelijk is aan de kwaliteit in de Lek.	Niet in Relatics		Het is niet duidelijk welke norm gesteld wordt aan de mate van verversing. Daarnaast is de eis te absoluut gesteld.	Voorstel: Eistekst aanpassen, toevoegen aan Relatics en honoreren
De kwaliteit van het zwemwater dient te voldoen aan de microbiologische eisen uit de Wet hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden	Niet in Relatics		De invloed van de effluentleiding op de waterkwaliteit in de zwemplas is beperkt. Daarnaast valt deze klanteis al onder SYS-0182.	Voorstel: Toevoegen aan Relatics en honoreren

[1] Achtergrondrapport 'Fysieke Veiligheid Zwemmers in Oppervlaktewater' (DHV, 2008)

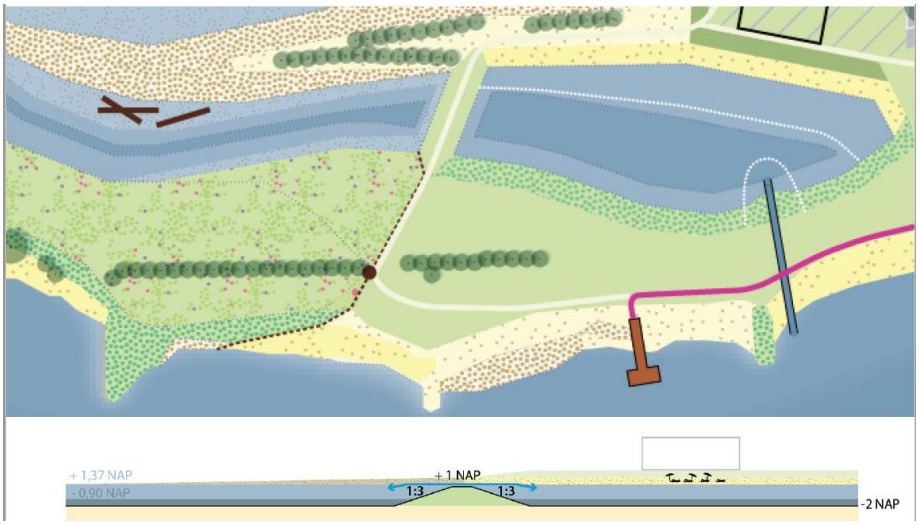
Er is een fysieke scheiding tussen geul en zwemplas	Niet in Relatics		De verbinding tussen geul en zwemplas is niet geheel open, dit vanwege de stabiliteit van de zwemplas (morfologie), garantie van een minimale waterdiepte in de zwemplas.	Voorstel: Toevoegen aan Relatics en honoreren
Toegang tot de zwemplas vanaf de zuidoever is niet mogelijk.	Niet in Relatics		Vanuit SGL is eens de wens genoemd om een zwemsteiger aan de zuidoever aan te leggen. Argument voor zou kunnen zijn dat dit gereguleerd toegang via de zuidkant biedt (i.p.v. dat men dit bijv. door de natuuroever doet). Echter vraagt de aanleg van een zwemsteiger ook weer om regulering zoals: bebording ('niet duiken'), en geeft de steiger wellicht extra weerstand bij hoogwater. Ook moet deze dan goed verankerd. De zwemsteiger wordt daarom nu niet opgenomen in het ontwerp. Dit kan later altijd nog worden opgenomen als daar behoefte aan is.	Voorstel: Toevoegen aan Relatics en voorwaardelijk honoreren
Honden zijn niet toegestaan op het strand	Niet in Relatics	Notitie zwemwaterkwaliteit	Honden zijn niet op het strand toegestaan in het recreatieseizoen. Buiten het recreatieseizoen staat het strand onder water). Het recreatieseizoen is van 1 mei – 30 september	Voorstel: Toevoegen aan Relatics en honoreren
Honden zijn niet toegestaan in de zwemplas	Niet in Relatics	Notitie zwemwaterkwaliteit	Honden zijn niet op het strand toegestaan in het recreatieseizoen. Buiten het recreatieseizoen staat het strand onder water). Het recreatieseizoen is van 1 mei – 30 september. Al bij 20 honden per/dag op drukke dagen is sprake van een wezenlijke invloed van IE (Intestinale enterokokken). Bij 50 honden/dag op drukke dagen is sprake van een wezenlijke invloed van EC; de invloed van IE is dan al groot en maatregelen zijn noodzakelijk.	Voorstel: Toevoegen aan Relatics en honoreren

Beheer: er volgt nog een beheersessie waarin afspraken zullen worden vastgelegd.

object (zwemplas)	beheer door	bron
veilig zwemwater	SGL	VKA
waterkwaliteit	SGL	VKA
strand	SGL	VKA
natuuroever (KRW)	RWS	Ontwerpoverleg 4-12-2019
scheiding geul en zwemplas	n.t.b.	
bodem - sedimentatiebeheer	RWS	

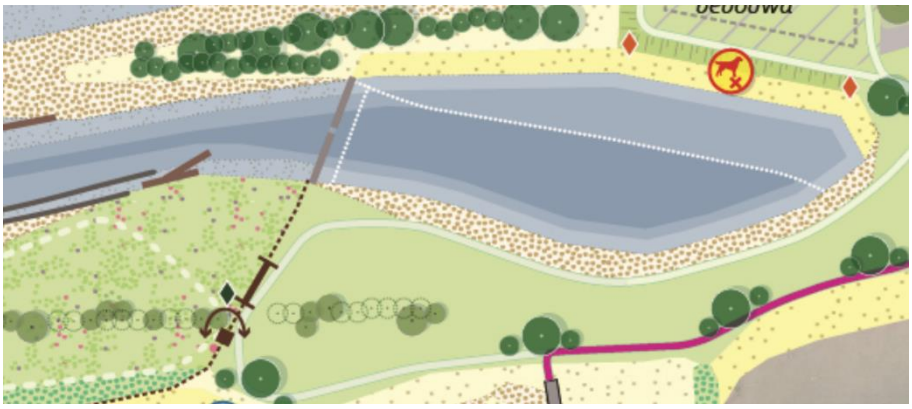
4 Varianten zwemplas: verversing

1. **VKA: brede drempel en duiker**
   Deze variant is in de verkenningsfase opgenomen in het VKA. De zwemplas heeft aan de zuidoost zijde een duiker die in verbinding staat met de Lek en voor verversing moet zorgen.
   Daarnaast is een afscheiding tussen de zwemplas en de KRW geul opgenomen in de vorm van een drempel. Dit is om de waterstand in de zwemplas te reguleren en een ronde over de zwemplas mogelijk te maken. De duiker veroorzaakt grote stroomsnelheden (0,5-2 m/s) [1], waardoor er een afscherming nodig is in de vorm van een raster. Daarnaast zorgen de stroomsnelheden ervoor dat er een bodembescherming nodig is aan beide zijden van de duiker om erosie tegen te gaan, en dat er kans is op sedimentatie in de duiker en in de plas.



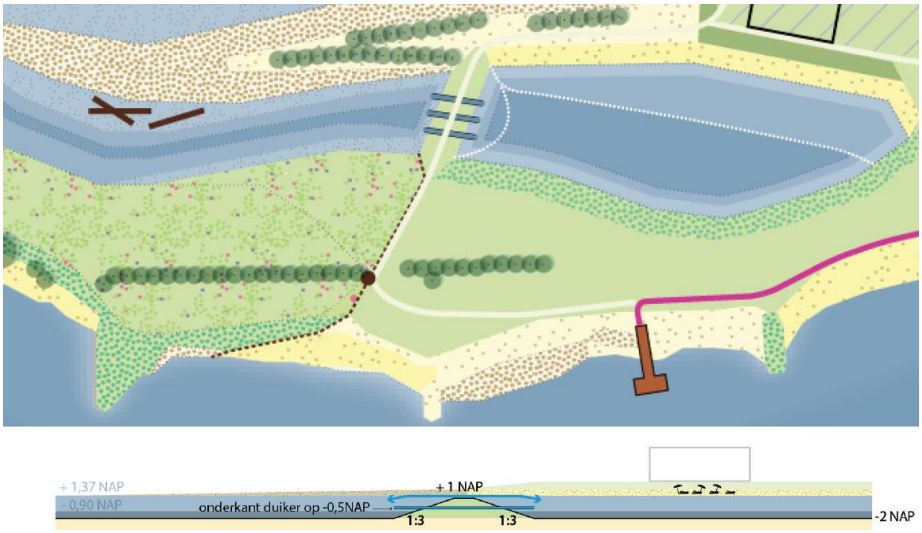
Figuur 4-1: Variant 1: VKA met brede drempel en duiker

2. **Overlaat: smalle dam (bovenkant hout - schot) zonder duiker**
   Variant ‘overlaat’ een dam, bovenkant met hout (esthetisch) en met ‘schotten’ die open kunnen om de waterhoogte in de zwemplas de garanderen, maar ook vispassage bij laagwater mogelijk te maken.
   De overstort van water gaat met een snelheid van 0,5 m/s i.p.v. 2 m/s die door duikers gaat omdat het water over de hele breedte stroomt i.p.v. een smalle duiker passage [1].
   Daarmee zijn minder maatregelen nodig voor veiligheid (roosters, bodembescherming e.d.).
   Deze variant biedt meer ‘draai-knoppen’ voor morfologie (lagere stroomsnelheid) en zwemwaterkwaliteit (schotten die waterdiepte en stroming kunnen reguleren). Daarnaast kan het houten schot ook meerwaarde hebben voor de ecologie door deze zodanig vorm te geven dat deze als KRW hout (substraat) dient.



Figuur 4-2: Variant 2: Overlaat: smalle dam met houten bovenkant en schotten

3. **Drempel met duikers erin verwerkt**
   Deze variant heeft een brede drempel net zoals variant 1 (het VKA). In deze variant is echter de duiker aan de zuidoostzijde van de plas eruit gehaald, en zijn daarvoor in de plaats duikers opgenomen in de drempel. Deze duikers zorgen voor verversing in de zwemplas, en zorgen voor een minimale waterstand van 1,5m door de onderkant van de duiker op -0,5m NAP te leggen.
   In de zwemplas zal ter hoogte van de duikers een hogere stromingssnelheid zijn (0,5-2 m/s) waardoor veiligheidsmaatregelen moeten worden getroffen in de vorm van een raster en/of ballenlijn. Daarnaast moet aan beide zijden van de duikers bodembescherming worden aangebracht om erosie tegen te gaan.



Figuur 4-3: Variant 3: Drempel met duikers

5 Beoordelingscriteria / trade-off matrix

Beoordelingscriteria	
Uitstekend	5
Goed	4
Voldoet	3
Matig	2
Slecht	1

Ontwerpkeuze		**1: VKA**	**2: Overlaat**	**3: Drempel met duikers**
Algemene beoordelingscriteria				
Kosten	Beoordeling	2	4	3
	Toelichting (kwalitatief)	De kosten zijn nog niet voor alle varianten doorgerekend. De inschatting is dat de duikers en bijbehorende oeverbescherming relatief duurder zijn dan een overlaat. Al hangt dit ook af van het materiaal dat je voor de overlaat kiest (benodigde robuustheid bij MHW).	De overlaat is goedkoper dan het VKA omdat geen lange duiker nodig is en minder bescherming vanwege hoge stroomsnelheden	Relatief duur omdat meerdere duikers en bodembescherming worden aangebracht.
Ruimtelijke Kwaliteit	Beoordeling	2	4	3
	Toelichting (kwalitatief)	Biedt geen meerwaarde. De duiker heeft een rooster en bodembescherming of uitstroombak nodig. Dit doet afbreuk aan de ruimtelijke kwaliteit.	Meer eenheid door een dunne scheidslijn tussen natuur en zwemmen. Rust en eenvoud is gewenst. Leesbaarheid: het KRW water is nu meer een geheel dan met een brede afscheiding in de vorm van een dam Optioneel kan een brug/vlonderpad worden toegevoegd zodat wandelen mogelijk is.	Het geheel is relatief grof qua ontwerp. Groot grondlichaam met meerdere duikers. Dit doet afbreuk aan de ruimtelijke kwaliteit. Hierdoor is de geul als geheel met zwemplas niet herkenbaar.
Beheerbaarheid	Beoordeling	2	3	3
	Toelichting (kwalitatief)	Op basis van een inschatting wordt meer grover sediment verwacht in het geval van de enkele duiker vanuit de Lek. Deze duiker heeft grote kans om verstopt te raken.	Doordat meer eenheid wordt gecreëerd met de geul komt ook het sediment uit de geul. Door de grotere diepte van de zwemplas aan het eind van de geul wordt sedimentatie van fijner sediment verwacht.	Doordat meer eenheid wordt gecreëerd met de geul komt ook het sediment uit de geul. Door de grotere diepte van de zwemplas aan het eind van de geul wordt sedimentatie van fijner sediment verwacht. Duikers raken mogelijk verstopt en vraagt om actiever beheer (t.o.v. houten dam).

Duurzaamheid Materialen: - Hoeveelheid materialen (minimaliseren). - Hergebruik materialen (circulariteit): bijv. gekapte bomen als KRW hout, hergebruik ontgraven grond. - Uitstoot materialen (beton vs. staal of hout). Innovatie: - Gebruik innovatieve materialen: geotextiel zorgt voor minder ruimtegebruik. Versterking biodiversiteit: - Bloemrijk talud.	Beoordeling	2	3	2
	Toelichting (kwalitatief)	De dam is feitelijk al aanwezig (er hoeft hier geen grondverzet plaats te vinden). De duiker is relatief lang en vraagt veel materiaal en grondverzet om deze op juiste diepte aan te brengen.	Afhankelijk van gekozen materiaal: grond of hout of iets anders. Een houten overlaat biedt extra kansen voor de KRW in de vorm van substraat.	De dam is feitelijk al aanwezig (er hoeft hier geen grondverzet plaats te vinden). De kortere duikers vragen minder grondwerk dan de lange duiker uit het VKA.
Specifieke beoordelingscriteria				
Effecten op KRW geul (water kwaliteit en morfologie)	Beoordeling	3	2	2
	Toelichting	De zwemplas heeft invloed op de morfologische effecten zoals sedimentatie in de KRW geul. In variant 1 staat de zwemplas via een duiker direct in contact met de Lek en wordt de zwemplas hierlangs ververst. In varianten 2 en 3 wordt de zwemplas ververst via de KRW geul. Hierdoor neemt de hoeveelheid water dat door de KRW geul stroomt toe waardoor ook de snelheid van het water en de morfologische effecten toenemen.		
Sedimentatie zwemplas	Beoordeling	2	3	3
	Toelichting (kwalitatief)	Zie criterium 'Beheerbaarheid'		
Beleving	Beoordeling	3	2	2
	Toelichting (kwalitatief)	De varianten 2 en 3 hebben fijnere sedimentatie, dus modderiger ondergrond (i.p.v. zandig). Dit zou als minder aantrekkelijk kunnen worden beoordeeld.		
Waterkwaliteit zwemplas	Beoordeling	-	-	-
	Toelichting	In verversing is geen onderscheid: alle drie voldoen.		
Effecten bij hoogwater (MHW)	Beoordeling	3	3	3
	Toelichting	Het verschil tussen de varianten is verwaarloosbaar.		
Wordt meegenomen in VO				
	Ja / Nee	Nee	JA	Nee
	Wanneer nee, onderbouwing:	De VKA-variant is duur en geeft onzekerheden m.b.t. stroomsnelheden en zwemveiligheid. Qua beheer wordt verwacht dat de duiker verstopt raakt.		De dam met korte duikers is niet onderscheidend en biedt op geen enkel punt een unieke meerwaarde.

6 Afweging van de varianten

6.1 Variant 1: VKA

Deze variant veroorzaakt hoge stroomsnelheden rondom de duiker die in verbinding staat met de Lek. Om die reden is er bodembescherming nodig rondom de duiker in de zwemplas en in het kribvak..
Door de stroming in de kribvakken en de invloeden van scheepvaart, alsook de hoge stroomsnelheden in de duiker, is de morfologie (erosie en sedimentatie) moeilijker te voorspellen in deze variant.

Deze variant scoort lager op kosten dan variant 2 en 3 door de lange duiker en de benodigde oeverbescherming rondom deze duiker. Daarnaast scoort deze lager op ruimtelijke kwaliteit, omdat er meerdere elementen zijn die de eenheid in het KRW lichaam onderbreken: zowel een dam, als een duiker aan de andere zijde.

6.2 Variant 2: Overlaat

Deze variant wordt hoger gewaardeerd vanuit landschappelijk oogpunt. Er ontstaat meer eenheid in het aanzicht van het KRW lichaam (geul + zwemplas) met deze smalle overlaat ten opzichte van de brede dam in variant 1 en 3. Routestructuur is niet meegenomen in deze landschappelijke beoordeling.
Wel moet de vormgeving en locatie van deze variant nog verder worden uitgezocht. Omdat het schot bestand moet zijn tegen MHW effecten zou nog kunnen worden gevarieerd in de locatie van het schot: in het smallere of het bredere deel van de geul. Daarnaast is het mogelijk de houten bovenkant van deze overlaat dusdanig vorm te geven dat deze kan dienen als substraat voor de KRW (net als rivierhout).

Deze variant scoort hoger dan variant 1 en 3 op het gebied van kosten, ruimtelijke kwaliteit en duurzaamheid. De kosten zijn lager omdat er geen duikers en oeverbescherming nodig zijn, echter bepaalt de vormgeving van deze variant nog wel hoe hoog of laag de kosten precies zijn. Daarnaast scoort deze variant hoger op het gebied van ruimtelijke kwaliteit omdat deze meer eenheid biedt in het aanzicht van het KRW lichaam. Daarnaast is deze variant duurzamer omdat niet gebruik wordt gemaakt van betonnen duikers, er geen (of minder) oeverbescherming nodig is, en extra mogelijkheden biedt voor de aquatische biodiversiteit (KRW) in de vorm van houten substraat.
Het enige criterium waarop deze variant lager scoort is ‘beleving’: door de lagere stroomsnelheden in deze variant zal naar verwachting meer fijn sediment (slib) in de plas inspoelen. Dit zou kunnen zorgen voor minder helder water (meer sediment in suspensie) en een ‘modderiger’ gevoel wanneer zwemmers over de zwemboden lopen.

6.3 Variant 3: Brede drempel

Deze variant heeft een brede drempel net zoals variant 1 (het VKA). In deze variant is echter de duiker aan de zuidoostzijde van de plas eruit gehaald, en zijn daarvoor in de plaats duikers opgenomen in de drempel. heeft als voordeel dat de stroming die tussen de kribben optreedt wordt vermeden (en dus ook de erosie en stromingssnelheden door die duiker).

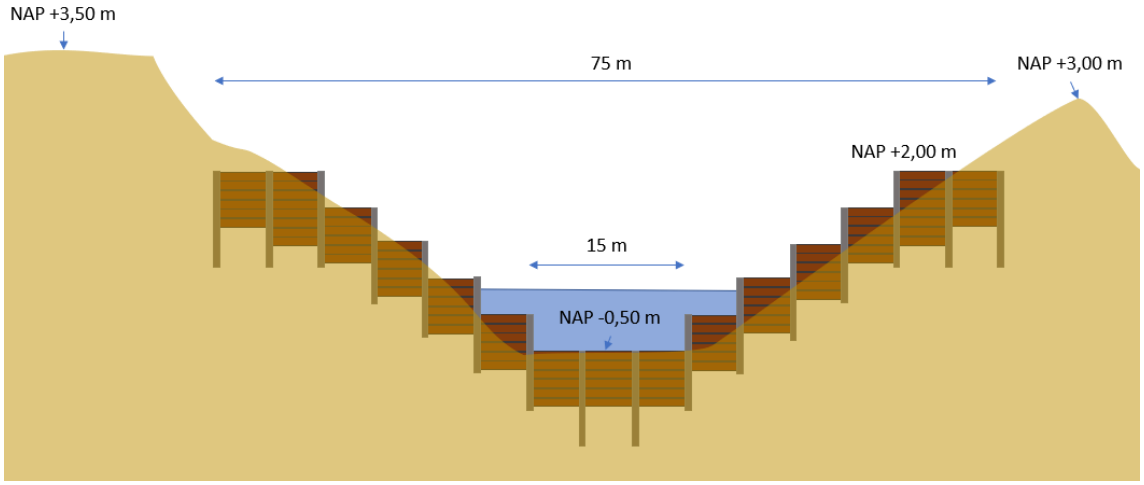
Wanneer er drie, vier of vijf duikers met een lengte van ongeveer 15 m en een breedte en hoogte van 0,5 m geplaatst worden, dan zorgen deze voor een verversing welke vergelijkbaar is met de lange duiker in variant 1. De optredende maximale stroomsnelheden zijn hierbij eveneens vergelijkbaar.

Deze variant scoort gemiddeld voor de criteria kosten en ruimtelijke kwaliteit, en lager voor duurzaamheid en beleving.
Qua kosten zit deze tussen variant 1 (VKA) en variant 2 (Overlaat) in omdat deze wel hoge kosten heeft voor duikers en bodembescherming, maar minder een minder lange duiker heeft dan variant 1 (VKA). Voor ruimtelijke kwaliteit geldt dat deze minder eenheid bied in het aanzicht dan variant 2 (overlaat) maar wel beter is dan variant 1 (VKA) omdat deze slechts ‘1’ onderbreking heeft (drempel incl. duiker) in plaats van 2 (én drempel, én verderop duiker).
Voor duurzaamheid en beleving scoort deze lager: duurzaamheid door gebruik van materialen voor de duikers en oeverbescherming, beleving door aanvoer van slib (net als in variant 2).

In de ontwerpsessie op 4-12-2019 is besloten dat deze variant 3 vervalt, omdat deze geen oplossing biedt voor de negatieve punten in het VKA (variant 1), en omdat variant 2 (overlaat) een beter alternatief biedt.

7 Conclusie

De voorkeur gaat uit naar de overlaat (variant 2) vanwege de hogere score op het gebied van kosten, ruimtelijke kwaliteit en duurzaamheid. In Figuur 4 is een visualisatie van het referentieontwerp [1] weergegeven.



Figuur 4: Aangenomen ontwerp, doorsnede ter plaatse van de constructie.

7.1 Veilig zwemwater

Het ontwerp zwemplas voldoet aan de regelgeving zoals beschreven in de Wet en in het Besluit 'hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden'. Zo is het talud voldoende flauw (<12%) en voldoet de stroomsnelheid (maximaal 0,5 m/s). Bij de RUD is navraag gedaan naar deze taludhellingen (Piet Cuijpers, mail d.d. 29-11-2019). Daarnaast is een vooronderzoek zwemlocatie uitgevoerd conform het protocol aanwijzen en afvoeren zwemwaterlocaties. Dit is terug te vinden in de notitie zwemwaterkwaliteit.
Er zal op het recreatieterrein één bord worden geplaatst met de informatie:

- Dat de zwemplas is geplaatst t.b.v. de zwemveiligheid, en dat zwemmen in de rivier dus gevaarlijk en op eigen risico is.
- Het talud van de zwemplas tot 1,40 m tussen de 6-12% is.
- De ballenlijn een waterdiepte van maximaal 1,40m markeert (bij vloed).

7.1.1 Verantwoordelijkheid zwemwaterkwaliteit en veiligheid

De provincie is verantwoordelijk voor de jaarlijkse controle op zwemwaterveiligheid. Deze controle betreft zowel de fysieke veiligheid als de chemische veiligheid. Binnen de Provincie Utrecht gebeurt dit feitelijk door de RUD Utrecht.

Omdat de zwemplas direct in verbinding staat met de rivier én zich in de uiterwaarden bevindt, is Rijkswaterstaat verantwoordelijk voor de waterkwaliteit (bron: https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/gebruiksfuncties/zwemwater/). Dat betekent dat RWS de waterkwaliteit monitort en rapporteert aan de provincie.

Conform het Protocol aanwijzen en afvoeren zwemwaterlocaties, en het stroomschema op pagina 8, is de waterbeheerder (samen met de initiatiefnemer) verantwoordelijk voor het kwaliteitsonderzoek en de inventarisatie van maatregelen (stappen 3 en 4). Na deze onderzoeken en een eventuele MKBA vindt wederom een overdracht naar de provincie plaats zodat de besluitvormingsprocedure gestart kan worden.

7.1.2 Badtoezicht

Of er toezicht nodig is wordt bepaald door de provincie aan de hand van een veiligheidsonderzoek. In de handreiking fysieke veiligheid zwemmers (via helpdeskwater.nl) staat dat voor zwemlocaties langs rivieren en in plassen meestal geen toezicht is. Bij andere gebieden langs de Lek wordt bijvoorbeeld ook geen toezicht gehouden: Honswijkerplas, Middelwaard, 't Waal (Tull en 't waal).
Bovendien is bij zwemlocaties in oppervlaktewater, gezien grotere terreinen en hoge aantal bezoekers op zomerse dagen, toezicht niet adequaat mogelijk. Uit onderzoek (I. Helsloot, 2013-onderzoek door Stichting Crisislab in opdracht van Leisurelands[2]) blijkt ook dat zwemmers in natuurwater zelf ook uitgaan van een grotere eigen verantwoordelijkheid dan bij zwembaden. SGL zal in haar verzoek om aanwijzing tot zwemwater moeten omschrijven waarom geen toezicht noodzakelijk is. De exploitant is ervoor verantwoordelijk het toezicht naar eigen inzicht en ervaring te regelen.

[2] https://www.nritmedia.nl/blogs/25/Rapportage_%E2%80%9CToezicht_op_zwemwater%E2%80%9D_van_professor_Helsloot_geeft_duidelijkheid/?topicsid=7

8 Referenties

[1] Lievense | WSP. WAB010194-D-004-v0c-Technisch Rapport Uiterwaard Salmsteke. 12 december 2019

Bijlage 1: Memo ontwerp zwemplas-taludhellingen

Het ontwerp en de inrichting van een natuurlijk zwemwater dient aan verschillende normen te voldoen. Er zijn normen voor waterkwaliteit en waterveiligheid. Bovendien zijn er verschillende documenten beschikbaar waarin de eisen staan vermeld. Op basis van het VKA en de Nota van Uitgangspunten dient een vooronderzoek zwemlocatie te worden uitgevoerd conform het Protocol aanwijzen en afvoeren zwemwaterlocaties (protocol) en dient het protocol verder te worden doorlopen.

8.1 Wie is bevoegd bestuursorgaan?

De Europese zwemwaterrichtlijn uit 2006 heeft tot doel de gezondheid van zwemmers te beschermen. De regels uit deze richtlijn moeten zorgen voor schoner zwemwater en een betere informatievoorziening aan zwemmers.

De Europese richtlijn is in de Nederlandse wetgeving overgenomen in de Wet, het Besluit en de Regeling hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden. Via de Whvbz, Bhvbz en de Rhvbz is de onderlinge taakverdeling tussen overheden voor zwemwateren geregeld.

8.1.1 Aanwijzen

Een zwemwaterlocatie wordt jaarlijks aangewezen door de Provincie op grond van de Wet hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwembaden. Bij het aanwijzen van zwemwaterlocatie betrekt de provincie de waterbeheerder (RWS).

Conform het Protocol aanwijzen en afvoeren zwemwaterlocaties, en het stroomschema op pagina 8, is de provincie verantwoordelijk voor de inventarisatie en vooronderzoek. Beiden zijn reeds uitgevoerd (document WAB005593-D-010-v4-Notitie zwemwaterkwaliteit_fase2).

8.1.2 Borgen veiligheid zwemwater

De provincie is verantwoordelijk voor de jaarlijkse controle op zwemwaterveiligheid. Deze controle betreft zowel de fysieke veiligheid als de chemische veiligheid. Binnen de Provincie Utrecht gebeurt dit feitelijk door de RUD Utrecht.

Omdat de zwemplas direct in verbinding staat met de rivier én zich in de uiterwaarden bevindt, is Rijkswaterstaat verantwoordelijk voor de waterkwaliteit (bron: https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/gebruiksfuncties/zwemwater/). Dat betekent dat RWS de waterkwaliteit monitort en rapporteert aan de provincie.

Conform het Protocol aanwijzen en afvoeren zwemwaterlocaties, en het stroomschema op pagina 8, is de waterbeheerder (samen met de initiatiefnemer) verantwoordelijk voor het kwaliteitsonderzoek en de inventarisatie van maatregelen (stappen 3 en 4). Na deze onderzoeken en een eventuele MKBA vindt wederom een overdracht naar de provincie plaats zodat de besluitvormingsprocedure gestart kan worden.

8.2 Stappen uit het protocol

8.2.1 Inventarisatie potentiele zwemlocaties

Salmsteke is een goede potentiele zwemlocatie. Zie o.a. de notitie zwemwaterkwaliteit, de notitie VKA en de Nota van uitgangspunten van november 2019).

8.2.2 Vooronderzoek

Een groot aantal aspecten van het vooronderzoek zijn al behandeld in de notitie zwemwaterkwaliteit die tijdens de verkenningsfase is opgesteld (document WAB005593-D-010-v4-Notitie zwemwaterkwaliteit_fase2). De resultaten worden kort herhaald danwel toegelicht.

Voldoet de zwemlocatie aan de definitie van zwemwater?

Aan de drie voorwaarden uit artikel 1 lid 3 van de EU-zwemwaterrichtlijn is voldaan: de zwemlocatie voldoet aan de definitie van zwemwater.

Conflicteert de functie zwemwater niet met andere functies?

Het zwemwater conflicteert niet met scheepvaart omdat scheepvaart niet is toegestaan in de zwemplas. Voor de zwemplas met de duiker is toegang vanuit de rivier fysiek onmogelijk, voor de variant met de overlaat zijn hier mogelijk maatregelen nodig om toegang via de KRW-geul te voorkomen.

Het Protocol aanwijzen en afvoeren zwemwaterlocaties geeft geen harde eisen voor gebruik een KRW-lichaam als van zwemwater. In overleg met de verantwoordelijke voor de KRW wordt beoordeeld of combinatie mogelijk is.
Deze beoordeling is uitgevoerd voor de situatie van de zwemplas die via een duiker is verbonden met de Lek. De conclusie is dat een natuurvriendelijke oever aan de zuidzijde van de zwemplas voldoende is voor boring van de KRW-doelen. Toegang tot het water via de natuuroever dient dan wel ontmoedigd te worden. Bovendien kan een ecologisch goed functionerende plas juist een positieve impuls geven aan de zwemwaterkwaliteit.
De variant ‘overlaat’ heeft naar verwachting geen andere beoordeling. In beide gevallen is zwemmen in een KRW-lichaam mogelijk.

Is de zwemlocatie voldoende veilig?

Het protocol verwijst voor de beoordeling van de veiligheid naar het **Bhvbz artikelen 40 t/m 47**. In de verkenningsfase is getoetst aan de **Handreiking fysieke veiligheid zwemmers (RWS)**. De gehanteerde eisen in deze handreiking wijken af van de normen uit het besluit. Daarom wordt hieronder getoetst aan de eisen uit het besluit.

eis	verificatie
40.1 De grenzen van het voor het zwemmen of baden bestemde gedeelte van het water dat tot de badinrichting behoort, zijn op voor de bezoekers duidelijke wijze aangegeven.	**Voldoet**: het strand markeert de toegang tot de zwemplas, de natuuroever is door een rietkraag niet toegankelijk en richting de getijdengeul is een dam of een overlaat met zichtbare markering aanwezig.

40.2 Indien de diepte van het zwem- of badwater minder is dan 1,40 meter, heeft de bodem geen steilere helling dan 0,06 meter per strekkende meter.	**Voldoet met maatregelen**: de taludhelling vanaf het strand is in het VKA 1:10. Een flauwer talud leidt tot een korter strand en/of minder recreatiegebied of tot een veel kleiner 'zwemgedeelte' waar de waterdiepte altijd minimaal 1,5 m is. Bij de RUD is navraag gedaan naar de taludhellingen (Piet Cuijpers, mail d.d. 29-11-2019) waarin is aangegeven dat bij de jaarlijkse controle een talud van 6-12% acceptabel is indien zwemmers voldoende gewaarschuwd worden.
40.3 De voor zwemmers of baders gevaarlijke plaatsen in de gedeelten waarin wordt gezwommen of gebaad worden aangeduid.	**Voldoet**: mogelijk gevaarlijke plaatsen zijn een duiker. Deze wordt voorzien van een rooster.
41 (artikel 24.1): Indien de diepte van het zwem- of badwater gelijk is aan of minder is dan 1,40 meter, zijn er geen springvoorzieningen.	**Voldoet**: er worden geen springvoorzieningen aangebracht.
artikel 42: de houder neemt maatregelen ter voorkoming van gladheid	**Voldoet**: er is sprake van een natuurlijke inrichting met zand.
43 (artikel 25.1 en 25.2): In de badinrichting wordt gedurende de openstelling in voldoende mate toezicht uitgeoefend. Het eerste lid is ten aanzien van badinrichtingen, die uitsluitend of in hoofdzaak toegankelijk zijn voor de in artikel 1a bedoelde personen, buiten de uren dat die badinrichtingen voor het publiek zijn opengesteld slechts van toepassing, voor zover de diepte van het zwem- of badwater meer is dan 1,40 meter.	**Nog onbekend**: de noodzaak tot badtoezicht volgt uit een risico-analyse.
artikel 44: kwaliteitstoestand van het water	**Nog niet toetsbaar** Deze toetsing kan pas uitgevoerd worden ná aanwijzing als zwemwaterlocatie. In de verkenning is een inschatting gemaakt. In de zwemplas en op het strand zal bovendien een seizoensverbod (1 mei-30 september) voor honden gelden. In bijlage 10 is een verwacthing opgenomen ten aanzien van de invloed van de effluentleiding.
Artikel 45.1: Het bevoegd bestuursorgaan neemt tijdig passende beheersmaatregelen wanneer het op de hoogte is van onverwachte situaties die een negatief effect hebben of redelijkerwijs kunnen hebben op de zwemwaterkwaliteit en op de gezondheid van zwemmers. In ieder geval lichten gedeputeerde staten het publiek voor en gelasten, zo nodig, sluiting van een badinrichting, dan wel stellen een zwemverbod in.	**Nog niet toetsbaar**: bij incidenten stelt RWS (in geval van een incident op de rivier) of HDSR (in geval van een incident op de effluentleiding) de beheerder (SGL) op de hoogte. De beheerder is verantwoordelijk voor het plaatsen van een verbodsbord. De provincie zal op de website www.zwemwater.nl de actuele informatie weergeven. Deze procedure wordt geborgd in het voorstel voor besluitvorming/ aanwijzingsbesluit

artikel 46: De perrons en de vloeren en wanden van bassins en andere in de badinrichting aanwezige ruimten, alsmede de in of op die perrons, bassins en andere ruimten aanwezige voorzieningen zijn zo afgewerkt dat de bezoekers zich niet kunnen bezeren aan scherpe randen of uitsteeksels.	**Voldoet**: er is sprake van een natuurlijke inrichting met zand.
artikel 47: De in een badinrichting aanwezige voorzieningen, als in dit besluit voorgeschreven, functioneren deugdelijk; badinrichtingen verkeren in voldoende staat van onderhoud en reinheid.	**Nog niet toetsbaar**: Deze toetsing kan pas uitgevoerd worden ná aanwijzing als zwemwaterlocatie.

Wat zijn de consequenties van aanwijzing voor de omgeving
De bereikbaarheid en parkeergelegenheid zijn in het VKA onderbouwd. Er is voldoende parkeerruimte op drukke zomerse dagen. De negatieve effecten van verkeerstoename worden gemitigeerd. Dit criterium zal veelal niet uitsluiten dat een locatie de status van zwemwater zal kunnen krijgen.

Hoe is voorzien in beheer en onderhoud?
SGL is beheerder van de locatie. Een beheer- en onderhoudsplan wordt op een later moment uitgewerkt en dient ook rekening te houden met de eisen vanuit KRW. Dit criterium zal veelal niet uitsluiten dat een locatie de status van zwemwater zal kunnen krijgen.

8.3 Eisen aan stroomsnelheden

Het protocol stelt geen eisen aan stroomsnelheden. Het besluit noemt eveneens geen harde randvoorwaarden. De handreiking (RWS) noemt een stroomsnelheid van 0,5 m/s veilig. Delen van de zwemplas met hogere stroomsnelheden moeten daarom worden gemarkeerd.

Bijlage 2: Effluentleiding en zwemwater

Ten westen van de KRW geul ligt de rwzi Lopik, waar huishoudelijk afvalwater wordt gezuiverd. Dagelijks komt hier het huishoudelijk afvalwater 24 uur per dag binnen en wordt dit gezuiverd via een voornamelijk biologisch zuiveringsproces.
Het droogweerdebiet van de rwzi Lopik is gemiddeld 4.436 m^3 per dag en circa 245 m^3/uur. Bij regenweer komt er ook regenwater terecht in de riolering en dit komt dan ook naar de rwzi. Dan kan het maximale debiet 780 m^3/uur zijn, met een aanvoer van 18.000 m^3/dag.

Het (extreem) droogweerdebiet van de Lek is 700 m^3/s, dus 2.520.000 m^3/uur. Dit betekent dat het debiet van de rwzi ongeveer 0,001% bijdraagt aan het debiet van de rivier in droge zomers (wanneer zwemmen logischerwijs te verwachten is).

Voor de zwemwaternorm geldt dat de volgende concentraties Entero-kokken en E.coli nog van goede kwaliteit zijn bij de volgende concentraties (in kve/100ml):

	A	B	C	D	E
	Parameter	Uitstekende kwaliteit	Goede kwaliteit	Aanvaardbare kwaliteit	Referentiemethoden voor de analyse
1	Intestinale enterokokken (kve/100 ml)	200 (*)	400 (*)	330 (**)	ISO 7899-1 of ISO 7899-2
2	Escherichia coli (kve/100 ml)	500 (*)	1 000 (*)	900 (**)	ISO 9308-3 of ISO 9308-1

(*) Gebaseerd op een beoordeling van het 95-percentiel. Zie bijlage II.
(**) Gebaseerd op een beoordeling van het 90-percentiel. Zie bijlage II.

Figuur 0-1: normen zwemwaterkwaliteit

STOWA heeft ook metingen gedaan rond 100 rwzi-effluenten in Nederland[3]. De variatie in concentraties gevonden in herhaaldelijke metingen bij een enkele rwzi is bijna net zo groot als de variatie tussen verschillende rwzi's. Dit is mogelijk te verklaren door variaties in de aanvoer en zuiveringsefficiëntie.

Bacterie	Metingen	Positieve metingen	% positief	Mediaan [kve/l]	Gemiddelde concentratie [log kve/l]	Standaard-afwijking [log kve/l]
E. coli	99	99	100	$2,7x10^5$	5,5	0,7
Entero-kokken	77	77	100	$2,6x10^4$	4,4	0,6
ESBL-EC	100	100	100	$1,7x10^3$	3,3	0,7
AmpR-Ent	74	68	92	$2,1x10^2$	2,4	0,7

Figuur 0-2: concentratie E. coli en Entero-kokken zoals gemeten over 100 rwzi locaties.

[3] https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202018/STOWA%202018-11%20defversie.pdf

Wanneer we kijken naar de mediaan in de metingen bij deze rwzi's (Figuur 2) is te zien dat E. coli concentratie 270.000 kve/l is, oftewel **27.000 kve/100ml**. Dit betekent een overschrijding van de zwemwaternorm met factor 27 zoals beschreven in Figuur 1.
Voor entero-kokken geldt dat de mediaan 26.000 kve/l is voor de 100 rwzi's, oftewel **2600 kve/100ml**, dus een overschrijding van de zwemwaternorm met factor 6,5. Daarbij moet wel gezegd worden dat deze waardes voor E. coli en Entero-kokken de mediaan zijn, en dus ook hoger of lager kunnen uitvallen.

Het volume water dat in de periode tussen eb en vloed (bij een afvoer van 700 m^3/s) de geul inkomt is 53.500 m^3 over 3,5 uur tijd. In die tijd komt er ongeveer 858 m^3 uit de effluentleiding (bij droogweerdebiet): oftewel 1,6%. De overschrijding van de zwemwaternorm wordt dan voor E.coli gereduceerd van 27 naar 0,4 en voor Entero-kokken van 6,5 naar 0,1. Kortom: de concentraties vallen dan binnen de norm, zelfs bij de conservatieve aannames in deze som dat al het effluentwater direct in de geul terecht komt en alleen vermengt met het eb- en vloedvolume – in werkelijkheid bevindt zich meer water in de zwemplas.
Zoals eerder genoemd zijn de waarden voor E. coli en Entero-kokken in effluentwater niet stabiel. Deze kunnen dus ook hoger of lager uitvallen dan de hierboven genoemde waarde. De conservatieve aannames corrigeren hier deels voor, en daarnaast is het altijd belangrijk het zwemwater te meten in het zwemseizoen, zoals ook gebruikelijk is bij buiten wateren.

	A	B	C	D	E
	Parameter	Uitstekende kwaliteit	Goede kwaliteit	Aanvaardbare kwaliteit	Referentiemethoden voor de analyse
1	Intestinale enterokokken (kve/100 ml)	200 (*)	400 (*)	330 (**)	ISO 7899-1 of ISO 7899-2
2	Escherichia coli (kve/100 ml)	500 (*)	1 000 (*)	900 (**)	ISO 9308-3 of ISO 9308-1

(*) Gebaseerd op een beoordeling van het 95-percentiel. Zie bijlage II.
(**) Gebaseerd op een beoordeling van het 90-percentiel. Zie bijlage II.

Figuur 0-3: Zwemwaternormen Entero-kokken en E. coli

Bijlage B7

Ontwerpbesluit routestructuur

Memo

Onderwerp	Ontwerpbesluit routestructuur
Aan	team Salmsteke
Auteur	Lievense
Datum	2 april 2020

1 Inleiding

De routes in de uiterwaard die in het VKA zijn opgenomen zijn besproken in een tweetal gesprekken met recreatieschap, SBB en hondenuitlaters. Daaruit komen een aantal aanpassingsvoorstellen en een aantal punten van discussie voort. In dit ontwerpbesluit worden ze nader toegelicht. In het bijgevoegde verslag van het overleg met de hondenuitlaters zijn de varianten/ uitbreidingen en aanpassingen op kaart opgenomen.

Dit ontwerpbesluit is een levend document en wordt gebruikt voor de voorbereiding van de ontwerpsessie (d.d. 18 december 2019) maar ook als vastlegging van de ontwerpkeuzes en de uit te werken ontwerpvarianten.

Dit ontwerpbesluit betreft alleen de routestructuur in de uiterwaard en bevat de vastgestelde eisen en ontwerpvragen. In de voorbereiding voor de ontwerpsessies zijn uitgangspunten geverifieerd. De openstaande vragen en ontwerpkeuzes worden tijdens de ontwerpsessies behandeld.

2 Vastgestelde Systeemeisen

De eisen worden als SES in Relatics vastgelegd. De bekende en vaststaande eisen voor de routestructuur staan in de onderstaande tabel en zijn afkomstig uit het VKA en de Nota van Uitgangspunten (van 1 november 2019). Eisen die nog geverifieerd moeten worden staan (nog) niet in dit overzicht maar staan in hoofdstuk 3.

Eistekst	Eis	Bron	Verificatie
De weg richting de boothelling dient te worden opgewaardeerd voor onder andere hulpdiensten	SYS-0203	VKA Uiterwaard	De weg wordt in zijn huidige staat teruggebracht
Het voetveer dient toegankelijk te blijven voor voet- en fietsverkeer vanaf de parkeerplaats over een pad met half verharding	SYS-0213	VKA Uiterwaard	Dit is opgenomen in het ontwerp
De weg naar de boothelling dient te zijn voorzien van een keergelegenheid	SYS-0215	VKA Uiterwaard	Dit is opgenomen in het ontwerp

De drie bestaande aansluitingen van het onderhoudspad op de dijk dienen gehandhaafd te blijven	SYS-0216	VKA Uiterwaard	Dit is opgenomen in het ontwerp
Voetveer behouden	Niet in Relatics	Nota van Uitgangspunten, p.7	Voetveer is opgenomen in het ontwerp
Behoud en/of verbeteren van zoveel mogelijk routestructuren voor wandelaars met en zonder honden.	Niet in Relatics	Nota van Uitgangspunten, p.7	Met werkgroep afgestemde routestructuren zijn opgenomen in het ontwerp
Een opgewaardeerde op/afrit	Niet in Relatics	SGL. Nota van Uitgangspunten, p.7	Oprit wordt in huidige staat teruggebracht, waarbij wordt gezorgd dat de bocht vanaf de dijk goed te maken is.
Toeristisch overstappunt (TOP) locatie behouden	Niet in Relatics	Nota van Uitgangspunten, p.6	Dit is opgenomen in het ontwerp
Regionale routestructuren verbeteren: recreatief hoofdnetwerk (RHN)	Niet in Relatics	Nota van Uitgangspunten, p.6	De routestructuur levert een positieve bijdrage aan het hoofdnetwerk. Met name het medegebruik van de het onderhoudspad zorgt voor een doorgaande verbinding.
Behouden boothelling ten behoeve van de veiligheidsregio, dient daarnaast recreatief gebruik mogelijk confom de huidige situatie (met een soepele verkeersafwikkeling bij de boothelling).	Niet in Relatics	Nota van Uitgangspunten, p.7	Boothelling is behouden in het ontwerp met parkeerplaatsen ter verbetering van de verkeersafwikkeling bij de boothelling
Eis: recreatief medegebruik op het onderhoudspad.	Niet in Relatics	Ontwerpoverleg 12-2-2020	Dit is vanuit beheer toegestaan (‘klompenpad beheer’).

3 Openstaande klantwensen/ontwerpkeuzes

Voor het ontwerp van de routestructuur zijn nog een aantal openstaande vragen. Zie volgende paragraaf.
Dit zijn deels eisen die nog niet geverifieerd zijn.

De overige KES die iets te maken hebben met routes of recreatie staan hieronder:

(klant) eis	Bron	Verificatie/ vragen	Honoratie
Voldoende parkeerplaatsen (niet op de dijk)	KES-0011	wens van individuele bewoner	Gehonoreerd, dit is opgenomen in het VKA
Voldoende parkeerplaatsen tijdens evenementen	KES-0012	geverifieerd in VKA	Gehonoreerd, dit is opgenomen in het VKA
Voldoende parkeerplaatsen tijdens drukke dagen	KES-0013	geverifieerd in VKA	Gehonoreerd, dit is opgenomen in het VKA
Behoud wandelrondje uiterwaard	KES-0014	wens van individuele bewoner	Gehonoreerd, dit is opgenomen in het VKA
Het gevoel van veiligheid rond de dijk s'avonds dient te worden aangepakt. Bij voorkeur door lantaarnpalen te plaatsen bij opritten	KES-028	wens van individuele bewoner	Openstaande KES, voorstel: honoreren
Crossen met auto's en motoren en drughandel in de uiterwaard dient tegen te worden gegaan. Dit kan door het terrein beter af te zetten.	KES-031	wens van individuele bewoner	De horecavoorziening in het huidig ontwerp draagt bij aan de sociale controle, verder is dit een handhavingskwestie en zal deze wens daarom bij de gemeente worden neergelegd.
Er dient een beter pad te komen van en en naar het voetveer.	KES-037	wens van individuele bewoner	Gehonoreerd, dit is opgenomen in het VKA
De meidoornhagen op Salmsteke dienen te worden verwijdert omdat deze beschutting bieden voor hangjongeren en het uitzicht belemmeren.	KES-039	wens van individuele bewoner	Niet gehonoreerd, de meidoornhagen worden niet verwijderd. De horecavoorziening in het huidig ontwerp draagt bij aan de sociale controle, verder is dit een handhavingskwestie en zal deze wens daarom bij de gemeente worden neergelegd.
Indien mogelijk dient er een ruiterpad te worden aangelegd in de uiterwaard, eventueel gedeeld met wandelaars.	KES-060	wens van individuele bewoner	Niet gehonoreerd, er is op dit moment geen ruiterpad voorzien in het ontwerp.
Er dient een uitlaat rondje gerealiseerd te worden in de uiterwaard, gezien hier veel mensen komen die hun hond uit laten.	KES-063	wens van individuele bewoner	Gehonoreerd, dit is opgenomen in het VKA
Er dient voorkomen te worden dat er meer troep komt in de uiterwaard door de verwachtte toename in recreanten.	KES-064	wens van individuele bewoner	Gehonoreerd, er zullen prullenbakken worden geplaatst. Verder zorgt SGL voor onderhoud van het recreatieterrein.
De geluidsoverlast van jongeren die s'avonds crossen over het gras dient tegen te worden gegaan.	KES-068	wens van individuele bewoner	De horecavoorziening in het huidig ontwerp draagt bij aan de sociale controle, verder is dit een handhavingskwestie en zal deze wens daarom bij de gemeente worden neergelegd.
Drugshandel en overlast van hangjongeren dient te worden tegen gegaan d.m.v. beleid en/of handhaving.	KES-080	wens van individuele bewoner	De horecavoorziening in het huidig ontwerp draagt bij aan de sociale controle, verder is dit een handhavingskwestie en zal deze

			wens daarom bij de gemeente worden neergelegd.
tijdens de uitvoering het voetveer in bedrijf houden	KES-097	Team uiterwaard	Openstaande KES, nog bespreken
Grote voorkeur behouden voet veer op de huidige locatie Handhaven parkeerplekken bij het voet veer.	KES-099	Voetveer de Overkant	Gehonoreerd, de voetveer wordt behouden op de huidige locatie. Daarnaast worden er parkeerplekken bij het voetveer gerealiseerd.
Integrale veiligheid van de recreant i.r.t. de rivier borgen door o.a. de recreanten te waarschuwen voor het gevaar van zwemmen in de rivier en de zwemplas en omgeving zodanig inrichten dat zwemmen in de rivier wordt ontmoedigd.	KES-100	RWS	Gehonoreerd, er wordt een bord opgenomen in het ontwerp met veiligheidsinformatie.
Behouden parkeerplekken bij de boothelling Inrichting van een zwemplas die niet vraagt om bad toezicht (dit ivm met kosten)	KES-101	SGL	Gehonoreerd, dit wordt toegevoegd aan het ontwerp.
Een zo groot mogelijke wandelronde behouden, ook voor mensen met honden.	Nieuw	Hondenuitlaters bij werksessie Ralph en Matthijs (28-11-2019)	Gehonoreerd, dit wordt toegevoegd aan het ontwerp (en n.a.v. de werksessies verder geoptimaliseerd)
Zoveel mogelijk contact met de rivier tijdens de wandelronde, juist voor mensen met honden.	Nieuw	Hondenuitlaters bij werksessie Ralph en Matthijs (28-11-2019)	Gehonoreerd, dit wordt toegevoegd aan het ontwerp (en n.a.v. de werksessies verder geoptimaliseerd)
Honden eigenaren hebben geen voorkeur voor een rondje dat over het onderhoudspad gaat (dan schieten honden op de weg).	Nieuw	Hondenuitlaters bij werksessie Ralph en Matthijs (28-11-2019)	Gehonoreerd, dit wordt toegevoegd aan het ontwerp (en n.a.v. de werksessies verder geoptimaliseerd)

Beheer vormt een integraal onderdeel in de planuitwerking en wordt daarom ook meegenomen in de ontwerpbesluiten.

object (routestructuurx)	beheer door	bron

4 Varianten/vragen

Vragen

Varianten worden onderzocht en besproken tijdens de werksessie met wandelaars, hondeneigenaren en Staatsbosbeheer. Het is belangrijk hier ook de discussie te voeren met Staatsbosbeheer: waarom waar wel/niet en waar zijn compromissen mogelijk?

Varianten/uitbreidingen en aanpassingen routestructuur

1. Mogelijkheid uitbreidbaarheid routestructuur tussen de krw geul en de dijk richting het westen.
2. Accentueren locaties waar de honden in het water kunnen (langs de rivier en langs de KRW geul), daar waar dit samengaat met de KRW functie.
3. Grootte van het struingebied (SBB heeft aan gegeven dat dit een minimale grote moet hebben ivm voldoende m2 voor graasbeheer). Besloten is hier dan ook vooralsnog niets aan te wijzigen tov het VKA.
4. Rol en mogelijkheid van begeleidende beplanting waar je wel of niet mag wandelen
5. Onderscheidt waar je mag komen met en zonder hond m.n. in de zomerperiode

In het bijgevoegde verslag van het overleg met de hondenuitlaters zijn de varianten/ uitbreidingen en aanpassingen op kaart opgenomen.

5 Conclusie (VO)

De hondenuitlaters vonden (tijdens de werksessie op 28 november 2019) de optie langs het dijkvoetmoeras te kunnen lopen (niet over het onderhoudspad) een prettige aanvulling op de route over het onderhoudspad, omdat dit minder dicht op de autoweg is.
Niet alle zijpaadjes hoeven uitgemaaid te worden, dit worden vanzelf olifantenpaadjes.
Dat over het onderhoudspad wordt gelopen is akkoord voor HDSR (Jan-Willem) zolang dit gras is en bijvoorbeeld geen zandpad.

Het natuurdoeltype is stroomdalgrasland in de uiterwaard, zonder de bijbehorende fauna (zoals vogels). Het struingebied is niet toegankelijk voor honden met als reden dat dit natuurlijk moet kunnen worden begraasd (moet een bepaalde minimale grootte hebben). Grazers en honden gaan niet samen.

Ralph heeft bij RWS gecheckt of een te waterlaatpunt voor honden bij de KRW geul akkoord is. RWS heeft hier geen beleid voor, dus dit wordt gedoogd mits het niet wordt gestimuleerd met borden e.d. Het zou goed zijn de paden zodanig te beheren dat de te waterlaatplaatsen worden geaccentueerd (stukje vrij van planten o.i.d.). Ook is het van belang de te waterlaatplaatsen op die plekken te den waar geen waterplanten t.b.v. de KRW voorzien zijn (zoals flauwe taluds of trapoevers).

In andere recreatiegebieden van SGL mogen honden los van oktober tot april. In de zomerperiode is een bepaald deel verboden: in het geval van Salmsteke dus zwemplas en ligweiden. Dit toevoegen aan het entreebord met de regels.

De provincie is geïnformeerd over de routestructuren en de pleisterplaats. Er zijn geen opmerkingen hierover vanuit de kant van de provincie.

Bijlage B8

Ontwerpbesluit pleisterplaats

Memo

Onderwerp	Ontwerpbesluit pleisterplaats
Aan	team Salmsteke
Auteur	Lievense
Datum	2 april 2020

1 Inleiding

Voor de pleisterplaats in de uiterwaard wordt momenteel een proces doorlopen waarin samen met betrokken partijen en omwonenden aan een beeldkwaliteitsplan wordt gewerkt. Zie ook de bijlage waarin in een inventarisatieronde langs verschillende horecagelegenheden is beschreven in beeld en tekst.

Dit ontwerpbesluit is een levend document en wordt gebruikt voor de voorbereiding van de ontwerpsessie (d.d. 18 december 2019) maar ook als vastlegging van de ontwerpkeuzes en de uit te werken ontwerpvarianten.

Dit ontwerpbesluit betreft alleen de pleisterplaats in de uiterwaard en bevat de vastgestelde eisen en ontwerpvragen. In de voorbereiding voor de ontwerpsessies zijn uitgangspunten geverifieerd. De openstaande vragen en ontwerpkeuzes worden tijdens de ontwerpsessies behandeld.

2 Vastgestelde systeemeisen

De eisen worden als SES in Relatics vastgelegd. De bekende en vaststaande eisen voor de pleisterplaats staan in de onderstaande tabel en zijn afkomstig uit het VKA en de Nota van Uitgangspunten (van 1 november 2019). Eisen die nog geverifieerd moeten worden staan (nog) niet in dit overzicht maar staan in hoofdstuk 3.

Eistekst	Eis	Bron	Verificatie
De horecagelegenheid dient voorzien te worden van de benodigde nuts-voorzieningen	SYS-0211	VKA	Riolering komt van diep onder de dijk, elektra vanaf de oprit. Gas wordt niet meer aangelegd (i.v.m. duurzaamheid). Wens: zelfvoorzienend als doelstelling, maar voor nu uitgaan van dat er kabels en leidingen nodig zijn (ook voor de dijkversterking).

Oppervlak perceel bedraagt maximaal 450 m2. Dit is inclusief grondvlak gebouw en opslag buiten. De oppervlakte van het terras beslaat maximaal 200m2. Totaal ruimtebeslag van de pleisterplaats bedraagt 650m2.	SYS-0210, nog niet aangepast naar juiste waarden	Ontwerpsessie en werkgroep pleisterplaats	Tijdens het ontwerpoverleg op 18-12-2019 is voorkeur uitgesproken voor een oppervlak van maximaal 450m2 voor het gebouw. Dit is zo in het ontwerp ingetekend
De buitenopslag wordt binnen het gebouw weggewerkt. Het gebouw is enkellaags en bevat geen kelder.	Nog niet opgenomen in Relatics	Werkgroep pleisterplaats	In de werkgroep pleisterplaats is bepaald dat de buitenopslag binnen de 450 m2 moet worden weggewerkt. Nadere uitwerking van het gebouw wordt opgenomen in het beeldkwaliteitsplan.
Voldoende ruimte voor bevoorrading van de pleisterplaats en voldoende parkeerplaatsen voor de bezoekers.	Nog niet opgenomen in Relatics	VKA	Er worden geen aparte parkeerplaatsen aangelegd voor de horeca. De terp voorziet in voldoende parkeerplaatsen (240 plaatsen).
Horeca dient jaarrond te worden geëxploiteerd	Nog niet opgenomen in Relatics	VKA	Wens SGL. Dit is om voldoende inkomen te kunnen genereren om ook pacht te betalen voor de grond.
Er moet een openbare toiletvoorziening zijn. Streven is daarbij dit zoveel mogelijk weg te werken zodat het een geheel lijkt.	Nog niet opgenomen in Relatics	Ontwerpoverleg 18-12-2019 en werkgroep pleisterplaats	Wens SGL. Nadere uitwerking van het gebouw wordt opgenomen in het beeldkwaliteitsplan.
Er dient verharding richting de horeca te liggen mede in verband met het laden en lossen.	Nog niet opgenomen in Relatics	Werkgroep pleisterplaats	

3 Openstaande klantwensen/ontwerpkeuzes

Voor het ontwerp van de pleisterplaats zijn nog een aantal openstaande vragen. Dit zijn deels eisen die nog niet geverifieerd zijn.

(klant) eis	Bron	Verificatie/ vragen	Honoratie in ontwerp
Voldoende parkeerplaatsen (niet op de dijk)	KES-0011	wens van individuele bewoner	Gehonoreerd , in ontwerp VKA
Voldoende parkeerplaatsen tijdens evenementen	KES-0012	geverifieerd in VKA	Gehonoreerd, extra parkeerplaatsen in het glanshaverhooiland en westen van de parkeerplaats in ontwerp VKA Bij een nog grotere parkeerdruk dan de extra aangelegde parkeerplaatsen zal het evenement dit zelf moeten organiseren.
Voldoende parkeerplaatsen tijdens drukke dagen	KES-0013	geverifieerd in VKA	Gehonoreerd, in ontwerp VKA
Geluids-overlast van de horecagelegenheid dient te worden tegengegaan	KES-016	wens van individuele bewoner	Gehonoreerd, er zullen eisen worden meegegeven aan de uitbater voor o.a. sluitingstijden, toegestane geluidsniveaus etc. Er wordt nog onderzocht of dit het best kan worden vastgelegd in het bestemmingsplan of de erfpacht overeenkomst.
Behouden uitzicht op (de kerk van) Ameide (plaatsing horeca)	KES-023	wens van individuele bewoner	Gehonoreerd, de horeca voorziening blijft laag (1 verdieping).
Overlast (geluid) door toenemende drukte in het recreatiegebied moet worden tegengegaan door de horeca en het aantal evenementen bescheiden te houden.	KES-036	wens van individuele bewoner	Gehonoreerd, in het beeldkwaliteitsplan zullen eisen meegegeven worden aan de pleisterplaats zodat deze het gebied versterkt en het natuurlijke gevoel vast houdt. Daarnaast zullen eisen meegegeven worden zoals: sluitingstijd, wel workshops en geen feesten, etc.
Openbare douchegelegenheid in de uiterwaard t.b.v. de recreanten en polsstokverspringvereniging koppelen aan de horecavoorziening.	KES-053	wens van individuele bewoner	Nee, dit zit op dit moment nog niet in het ontwerp. Wordt meegegeven als kans voor de exploitant.
De horeca gelegenheid dient meer te zijn dan een snackbar, waarvan er al veel zijn in de omgeving.	KES-061	wens van individuele bewoner	Gehonoreerd, dit wordt meegegeven in het beeldkwaliteitsplan voor de pleisterplaats.
Er is de wens om mee te denken met de invulling van de horeca gelegenheid.	KES-062	wens van individuele bewoner	Gehonoreerd, er zijn werksessies georganiseerd om input te geven voor de invulling van de pleisterplaats.
Mogelijkheid van enkele camper plaatsen in combinatie met een mogelijke exploitant van Leisure/horeca. Steigertjes aan de zuidkant van de zwemplas wellicht mede ter voorkoming van zwemmen in de rivier.	KES-102	Gemeente Lopik	Nee, dit zit op dit moment nog niet in het ontwerp. Wordt meegegeven als kans voor de exploitant (controle op campers door exploitant). Als het gebruik van de camperplaats incidenteel gebeurt, zonder dat er specifieke voorzieningen voor campers

			worden gemaakt, hoeft dit niet planologisch geregeld. Als het meer is dan dat of als er een maximum aantal campers moet worden vastgesteld of beperkte periode dan is het wel verstandig dit in de planregels in het bestemmingsplan op te nemen. Nee, er komen geen steigers. Dit wordt een natuurvriendelijk oever. Voor zwemmen kan men gebruik maken van het strandgedeelte.
Een douchegelegenheid en openbaar toilet realiseren gekoppeld aan de pleisterplaats	**Nieuw** (tijdens ontwerpsessie 18-12-2019)	SGL/ polsstokverspringvereniging.	Niet gehonoreerd, dit zit op dit moment nog niet in het ontwerp. Wordt meegegeven als kans voor de exploitant.
Een overstromingsfrequentie van 1x per 25 jaar voor de pleisterplaats tot maximaal 1 meter vanaf vloerpeil.	**Nieuw** (tijdens ontwerpsessie 18-12-2019)	Genoemd tijdens ontwerpsessie, nog te verifiëren met de ondernemer pleisterplaats.	Gehonoreerd, dit wordt meegegeven in het beeldkwaliteitsplan voor de pleisterplaats.
Wens dat het horeca gebouw zo min mogelijk boven de dijk uit komt en een aantrekkelijk aanzicht biedt vanaf de dijk.	**Nieuw** (tijdens ontwerpsessie 18-12-2019)		Gehonoreerd, dit wordt meegegeven in het beeldkwaliteitsplan voor de pleisterplaats. Is verwerkt in de eisen: enkellaags gebouw

Beheer en beleids-eisen: wensen die buiten het ontwerp liggen

Naast bovenstaande ontwerpeisen zijn er enkele wensen geuit die niet alleen in het ontwerp kunnen worden opgelost, maar vragen zijn die gericht zijn op beleid, en dus naar de gemeente zullen worden door gecommuniceerd. Dit betreft de volgende eisen:

(klant) eis	Bron	Verificatie/ vragen	Honoratie
Crossen met auto's en motoren en drughandel in de uiterwaard dient tegen te worden gegaan. Dit kan door het terrein beter af te zetten.	KES-031	wens van individuele bewoner Terrein zal niet aantrekkelijker worden ingericht dan nu, en waar kan onaantrekkelijker worden gemaakt voor crossen (dijkvoetmoeras als natuurlijke drempel bijv.). Handhaving speelt hierbij echter ook een belangrijke rol.	De horecavoorziening in het huidig ontwerp draagt bij aan de sociale controle, verder is dit een handhavingskwestie en zal deze wens daarom bij de gemeente worden neergelegd.
De overlast van evenement 'nog harder lopik' dient tegen te worden gegaan. Dit door het festival niet nog groter te laten worden in bezoekersaantal.	KES-034	wens van individuele bewoner In het evenementenbeleid van de gemeente kunnen voorwaarden opgenomen worden zoals maximum aantallen evenementen en bezoekers worden opgenomen om overlast tegen te gaan.	De horecavoorziening in het huidig ontwerp draagt bij aan de sociale controle, verder is dit een handhavingskwestie en zal deze wens daarom bij de gemeente worden neergelegd.
De overlast van meerdaags muziekfestival dient te worden tegengegaan door de	KES-035	wens van individuele bewoner	De horecavoorziening in het huidig ontwerp draagt bij aan de sociale controle, verder is

eindtijd bij te stellen en het vergunde bezoekersaantal te controleren.		In het bestemmingsplan van de gemeente kunnen bezoekersaantallen en eindtijden worden vastgesteld.	dit een handhavingskwestie en zal deze wens daarom bij de gemeente worden neergelegd.

Beheer vormt een integraal onderdeel in de planuitwerking en wordt daarom ook meegenomen in de ontwerpbesluiten.

object (pleisterplaats)	beheer door	bron

4 Varianten

Varianten

Als bandbreedteverkenning zijn er 4 varianten voor het ruimtebeslag geschetst op basis van een grondvlak van het gebouw van 400 m2 en 800 m2 en een hoogte van 1 of 2 lagen van het gebouw om te testen of we uit kunnen met het beschikbare perceel van max 1500 m2. Daarbij is een inschatting gedaan van de benodigde buitenruimte voor terras en opslag buiten.

De varianten zijn:

1. Grondvlak gebouw 400 m2 1 laag
2. Grondvlak gebouw 400 m2 2 lagen
3. Grondvlak gebouw 800 m2 1 laag
4. Grondvlak gebouw 800 m2 2 lagen

Bij deze varianten is een mogelijk perceeloppervlak (zie volgende pagina) getekend op basis van de eerste ideeën voor het beeldkwaliteitsplan. In dit perceel zijn opgenomen:

- Grondvlak horeca
- Terras
- Opslag buiten (containers enz)
- Weide voor uitbreiding terras in de zomer

De benodigde oppervlakten hierbij zijn 1850 m2 bij een grondvlak van 400 m2 en 2650 m2 bij een grondvlak van 800 m2. Voorlopige conclusie is dat als de ‘Weide voor uitbreiding van het terras in de zomer’ wordt meegenomen de oppervlakte van 1500 m2 te klein is.
Tijdens de ontwerpsessies worden de eerste ideeën m.b.v. een ontwerpschets, referentiebeelden en sketch-up beelden toegelicht.

Vraag is door middel van gesprek samen richting te bepalen van wat het maximale grondvlak en volume kan zijn van het gebouw zodat op basis hiervan in het nog op te stellen beeldkwaliteitplan een uitspraak kan worden gedaan.

Er is ook gesproken of het een mogelijkheid zou zijn om in te spelen op de hoogte verschillen richting de zwemplas wat zou betekenen dat we het perceel iets meer richting de zwemplas

zouden projecteren. Hiervoor wordt een doorsnede gemaakt die ter plaatse wordt toegelicht en besproken.

De gemeente is grotendeels aanwezig geweest bij de werkgroep pleisterplaats en heeft wel het verslag ontvangen van het laatste overleg waar zij afwezig waren. De gemeente is dus op de hoogte van de punten die leven t.a.v. overlast. Daarnaast is zij op de hoogte van het beeld en kwaliteitsplan (via een verslag van de werkgroep) en dat deze ter inzage zal komen.

5 Beoordelingscriteria/trade off matrix

Beoordelingscriteria	
Uitstekend	5
Goed	4
Voldoet	3
Matig	2
Slecht	1

Ontwerpkeuze		Grondvlak gebouw 400 m2 1 laag	Grondvlak gebouw 400 m2 2 lagen	Grondvlak gebouw 800 m2 1 laag	Grondvlak gebouw 800 m2 2 lagen
Algemene beoordelingscriteria					
Kosten	Beoordeling	4	3	2	1
	Toelichting (kwalitatief)	Groter is duurder			
Ruimtelijke Kwaliteit	Beoordeling	4	1	3	1
	Toelichting (kwalitatief)	Om het gebouw zoveel mogelijk in de natuur op te doen gaan en zo min mogelijk verstoren te hebben in het gebied (aantallen mensen e.d.) is kleiner wenselijker, en zo laag mogelijk. Ook voor de beeldkwaliteit vanaf de dijk (dat je niet tegen een hoog gebouw aankijkt).			
Beheerbaarheid	Beoordeling	-	-	-	
	Toelichting (kwalitatief)				
Duurzaamheid	Beoordeling	4	3	2	1
	Toelichting (kwalitatief)	Des te groter, des te meer materiaal, des te meer uitstoot.			
Wordt meegenomen in VO					
	Ja / Nee	Ja	Nee	Nee	Nee
	Wanneer nee, onderbouwing:	Vanuit de werkgroep en de ontwerpsessie volgt de wens voor deze variant.			

6 Conclusie

Uit de werksessie met de omgeving blijkt dat men graag een ‘natuurlijk gevoel’ wil behouden in de uiterwaard. Daarbij passen niet alle typen horeca gebouwen. Men staat open voor de functie die horeca kan bieden t.b.v. het gebied zoals een plek voor lekker eten, verbinding met de veerpont, workshops en sociale controle.

Er zal een beeldkwaliteitsplan worden opgesteld voor de pleisterplaats, waarbij eisen zullen worden meegegeven aan het ontwerp en gebruiksfase voor de ontwikkelaar.

Voorbeelden zijn functies voor de horecagelegenheid zoals: workshops, natuurwandelingen, trouwplechtigheid (geen late feesten!) en lekker eten.

Andere voorbeelden voor de beeldkwaliteit zijn:

- Het gebouw moet zich oriënteren op de rivier
- Het terras moet niet erg groot zijn en onderdeel worden van de ligweides eromheen.
- Maak gebruik van een ‘lessenaarsdak’, zodat je installaties zoals zonnepanelen kunt wegwerken in het dak.
- De wens is om afvalbakken in het horecagebouw weg te werken.

Andere eisen aan de bouw zijn:

- Tijdens de ontwerpsessie is de voorkeur uitgesproken dat de horecavoorziening kleinschalig blijft, tot 400m2 met een kleine bandbreedte (tot 450m2, voor bijv. een openbaar toilet en douche) en met een enkele bovengrondse verdieping zonder kelder. 400m2 geeft de ruimte voor grofweg 100 gasten.
- Het terras geeft ook ruimte aan ongeveer 100 gasten en beslaat maximaal 200m2.
- Dat het gebouw dusdanig wordt gebouwd dat deze voldoet aan een overstromingsfrequentie van 1x per 25 jaar tot maximaal 1 meter vanaf vloerpeil. Daarnaast moet het gebouw dusdanig robuust zijn dat dit vocht niet de bouwconstructie aantast.

Het zoekgebied dat nu staat ingetekend in het VKA wordt aangepast naar meer rechthoekig. Met een stippellijn zal het zoekgebied waarbinnen de ontwikkelaar het gebouw kan plaatsen worden aangegeven. Dit biedt enkele meters ruimte mocht dit blijken beter uitkomen.

Stikstofdepositie
In de stikstofberekeningen en de MER beoordeling zullen zowel de variant 400m2 als 800m2 gebruikt worden, zodat kan worden uitgezocht aan welke ‘knoppen’ gedraaid kan worden om de stikstofuitstoot zo laag mogelijk te maken (is dit enkel de bouw van een groter oppervlak, of de grotere toestroom van auto’s die een groter gebouw tot gevolg kan hebben?).

Rivierkundige effecten
Een pleisterplaats van 450m2 geeft geen grote rivierkundige effecten, mits het in combinatie met de geul en vervanging van het huidige toiletgebouw wordt toegepast.

Bijlage B9

Ontwerpbesluit dijkvoetzone

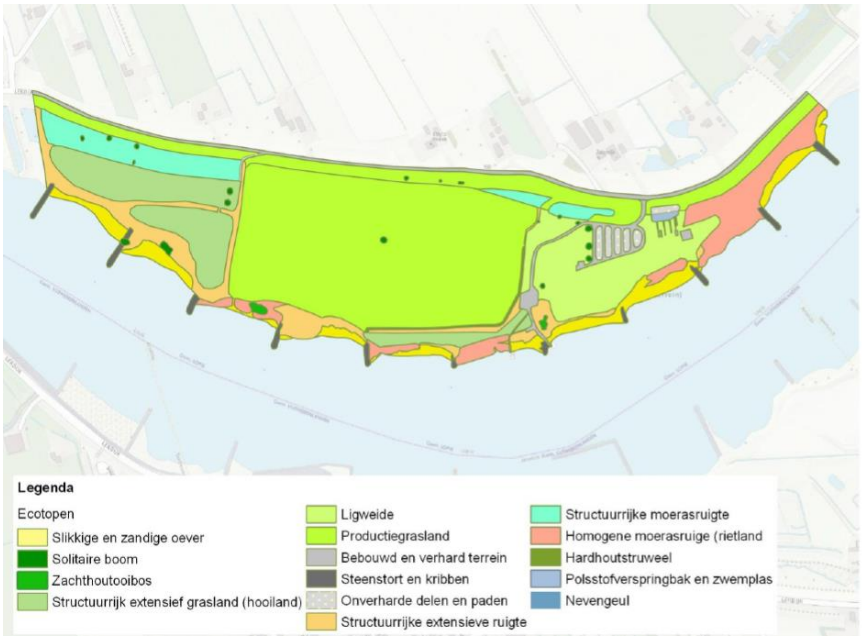
Memo

Projectnummer	WAB010194
Onderwerp	Ontwerpbesluit dijkvoetzone
Aan	Team Salmsteke
Auteur	Lievense
Datum	2 april 2020

1 Inleiding

Dit ontwerpbesluit betreft de dijkvoetzone zoals ingetekend in het VKA en bevat de vastgestelde eisen en ontwerpvragen.

Ter hoogte de dijkvoet liggen op dit moment twee kleiputten met moerasruigte aan de westzijde. Aan de oostzijde ter hoogte van de parkeerplaats ligt ook een moerasruigte. De rest van de dijkvoetzone bestaat uit grasland (zie Figuur 1).



Figuur 1: Ecotopenkaart Salmsteke

Dit ontwerpbesluit is een levend document en wordt gebruikt voor de voorbereiding van de synergiesessie (d.d. 13 maart 2020) maar ook als vastlegging van de ontwerpkeuzes en de uit te werken ontwerpvarianten. In de voorbereiding voor de ontwerpsessies zijn uitgangspunten geverifieerd.

2 Vastgestelde systeemeisen

De eisen worden als SES in Relatics vastgelegd. De bekende en vaststaande eisen voor de dijkvoetzone staan in de onderstaande tabel en zijn afkomstig uit het VKA en de Nota van Uitgangspunten (van 1 november 2019).

Eistekst	Eis	Bron	Verificatie
De kleiputten dienen duidelijk herkenbaar te zijn als gegraven elementen wanneer deze eventueel hersteld worden	SYS-0151	VKA Uiterwaard	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp.
In de dijkvoetzone dient natuurbeheerdoel 'moeras' gerealiseerd te worden met kleiputten als fysieke inrichtingsmaatregel	SYS-0178	VKA Uiterwaard	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp.
De kleiputten in de dijkvoetzone dienen te worden uitgebaggerd zodat deze zichbaarder worden.	SYS-0179	VKA Uiterwaard	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp.

3 Openstaande klantwensen/ontwerpkeuzes

Eistekst	Eis	Bron	Opmerking	Honoratie
Aan de buitendijkse voet van de dijk (in de huidige natte zone) dient een natuurlijke moeraszone gerealiseerd te worden.	KES-0008	DOC-005 Staatsbosbeheer 20180412 Mondelinge presentatie ontwerp uiterwaard		Status: voorwaardelijk gehonoreerd
Bomen, bossen, en bosschages dienen zich op tenminste 10 meter afstand van de teen van het binnen- en buitentalud van de Dijk te bevinden. Moerassen en dergelijken dienen zich op tenminste 5 meter afstand van de teen van het binnen- en buitentalud van de Dijk te bevinden.	KES-0145	HDSR Beheerorganisatie		Status: Open Voorstel: Honoreren
Er dient voldoende ruimte te zijn voor beheer en onderhoud. Bomen, bossen, en bosschages bevinden zich op tenminste 10 meter afstand van de teen van het binnen- en buitentalud van de Dijk. Moerassen en dergelijken bevinden zich op tenminste 5 meter afstand van de teen van het binnen- en buitentalud van de Dijk .	SE_2030	Interne KES HDSR Basisspec primaire kering		Status: Open Voorstel: Honoreren
Oude kleiputten herstellen in de overgang dijkvoet-uiterwaard. Zowel HDSR als de provincie Utrecht ambiëren het toevoegen van deze waarde vanuit cultuurhistorie en biodiversiteit (ecologie).	Niet in Relatics	NVU, p.9	Hieraan wordt voldaan in het huidige ontwerp.	Status: Open Voorstel: Honoreren
Niet zomaar alle beplanting is toegestaan op de klei-inkassing, hier moet op worden gelet bij de dijkvoetzone.	Niet in Relatics	Notitie beheerstrategie p.4 Koen Garenfeld	Volgt uit beheerders overleg	Status: Open Voorstel: Aanscherpen tekst en honoreren

Beheer vormt een integraal onderdeel in de planuitwerking en wordt daarom ook meegenomen in de ontwerpbesluiten.

Object	Beheer door	Bron
Dijkvoetzone	Wanneer het onder natuurdoeltype moeras N05.01 wordt geaccepteerd door de provincie is het beheer gedekt en kan dit evt. ook door een andere partij worden gedaan mits goed afgestemd met de veiligheidseisen vanuit de dijk: zo mag de moeras vegetatie niet de kleilaag aantasten.	Notitie beheerstrategie p.4 en p.7

4 Varianten VKA

Het herstel van de buitendijkse kleiputten biedt kansen voor natuurontwikkeling en cultuurhistorie. De aanleg van het natuurbeheerdoel ‘moeraszone’ met kleiputten als fysieke inrichtingsmaatregel, is een wens van zowel uiterwaard als dijk. De kleiputten hebben landschappelijke, cultuurhistorische en recreatieve waarden en kunnen zichtbaarder worden gemaakt wanneer deze worden uitgebaggerd. Daarnaast kunnen de kleiputten worden geoptimaliseerd als habitat voor de heikikker door meer laagtes aan te brengen die niet droogvallen gedurende de voortplantingsperiode van de heikikker van half februari tot half juli (zoals beschreven in de ecologische rapportage[2]).

De hele dijkvoetzone wordt beheerd en ingericht conform het huidige beheer van het westelijke perceel van Staatsbosbeheer. Door het handhaven van een hoog uitwateringspeil wordt (in het voorjaar) overstromings-, regen- en kwelwater vastgehouden en een natte natuurzone zich kan ontwikkelen. Stroombelemmeringen zoals obstakels en houtige beplanting worden geruimd met oog op de waterveiligheid[1].

In het VKA is de gehele dijkvoetzone ingetekend als moeraszone (natuurdoeltype N05.01 moeras). Echter op dit moment is alleen het westelijk deel (kleiputten) watervoerend. Om het VKA te realiseren, namelijk natuurdoeltype N05.01 moeras[2], moet dus water worden toegevoegd. Dit kan worden gerealiseerd via twee mogelijke varianten:

4.1 Lichte ingreep variant

Figuur 4-1 geeft een overzicht van het dijkvoetgebied. De meeste westelijke kleiput heeft geen open verbinding met de rivier. Het is aannemelijk dat dit gebied met water wordt gevoed door de rivier (via het grondwater), doordat de afstand tot de rivier hier het kleinst is. Daarnaast staat de naastgelegen sloot in open verbinding met de rivier en staat het naastgelegen gebied onder gemiddeld dagelijkse omstandigheden (2.200 m3/s bij Lobith) een korte periode onder water. Op basis van peilbuismetingen in de uiterwaard Salmsteke kan worden uitgegaan van een directe relatie tussen de rivier en het kwelwater en de westelijke kleiput. Dus de waterstand op de rivier is gelijk aan de waterstand in de westelijke kleiput.

[1] Uit: Lievense (2019). Effectenbeoordeling ecologie v2
[2] https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/n05-moerassen/n05-01-moeras/



Figuur 4-1: Dijkvoetgebied met aanduiding verschillende gebieden

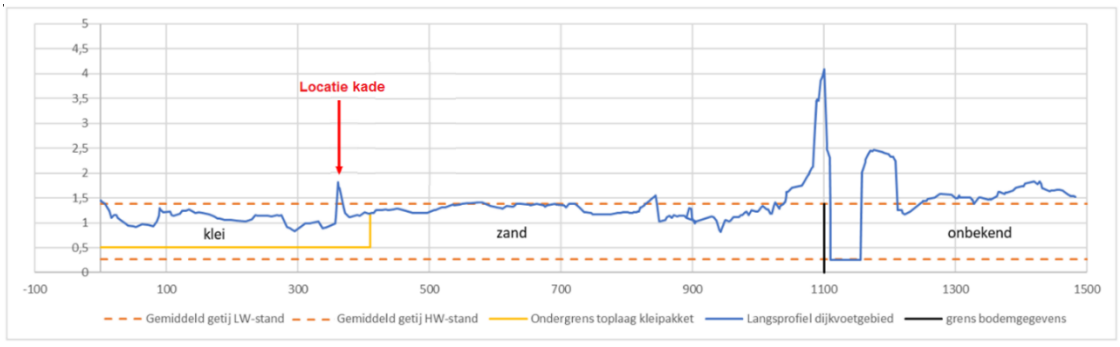
4.1.1 Vernatting vanuit het westen naar het oosten

De kade, zichtbaar in Figuur 4-1, vormt een scheiding tussen de westelijke kleiput en de oostelijke kleiput. De westelijke kleiput is meer begroeid dan de oostelijke. Door het verbeteren van de water toevoer naar de oostelijke kleiput, kan de natuurontwikkeling in dit gebied toenemen. Hiervoor zijn twee opties mogelijk:

1. een extra duiker (door de kade) óf:
2. het afgraven van deze kade;

Tijdens het ontwerpoverleg is nog een extra optie genoemd (bovenop optie 1 of 2): het toevoegen van extra vernatting door een duiker te maken tussen het slootje en het poeltje. Echter langs het poeltje loopt de effluentleiding van RWZI Lopik. Daarom kan hier geen duiker worden aangelegd en vervalt deze optie.

Zowel optie 1 als 2 zorgen ervoor dat het oostelijk deel in verbinding komt met het westelijk deel, dat gevoed wordt door de rivier. Bij een gemiddelde afvoer van 2200 m3/s bij Lobith treedt een HW-stand op van NAP +1,38 m en een LW-stand van NAP +0,27 m. Hogere waterstanden komen voor, maar minder frequent. Hierdoor lijkt het minder waarschijnlijk dat het gebied boven +1,38 m NAP tot ontwikkeling komt.



Figuur 4-2: Langsprofiel dijkvoet-kleiputgebied: links is de westelijke kleiput, het eerste piekje de kade van het pad, de hoogste piek is gelegen ter hoogte van de oprit naar de parkeerplaats

Naast het verbeteren van de water toevoer naar de oostelijke kleiput, kan in deze zone ook extra vernatting worden gemaakt door enkele poeltjes toe te voegen (in het ontwerp is

uitgegaan van 10). Deze poeltjes zullen een diameter hebben van 20m en een gemiddelde diepte van 0,6m en een maximale diepte van 1m.

Daarnaast is gekeken naar de bodemlagen in de dijkvoetzone door gebruik te maken van de boringen gedaan door Lievense en Inpijn. Hieruit blijkt dat de ondergrond wellicht te zandig is om water goed vast te houden voor een vochtige moeraszone, echter betekent een (deels) zandige bodem andersom ook dat de dijkvoetzone gevoed kan worden vanuit de rivier en geul. Gezien in het westelijk deel voldoende water blijft staan voor een moerassige vegetatie op de huidige ondergrond, wordt dit ook verwacht voor het oostelijk deel.
Daarnaast zal de aanleg van de geul ook zorgen voor de nodige extra vernatting zoals is beschreven in het technisch rapport[3].

Op basis van maaiveldhoogte en de rivierwaterstanden zoals beschreven deze paragraaf 4.1is te verwachten dat het lagere Oostelijk deel zal ontwikkelen tot moerasgebied (gegeven dat deze 157 dagen per jaar water voeding heeft tot maaiveldniveau of hoger). Het hoger gelegen oostelijk deel heeft 57 dagen per jaar water tot aan het maaiveldniveau (of hoger), en dus zal hier drogere ruigte ontstaan. Echter, zoals genoemd tijdens het ontwerpoverleg (eerste deel van dit hoofdstuk) heeft natuurdoeltype moeras ook een natuurlijke variatie van drogere en natte delen. Daarnaast ontvangt ook dit lagere deel nog 335 dagen per jaar water tot een grondwaterstand van 0,5m onder maaiveld (de ranges waarbij voor moeras kenmerkende vegetaties kunnen voorkomen zoals beschreven door Bij12[4]). Verwachting is dus dat dit drogere oostelijk deel ook tot het natuurdoeltype moeras kan behoren. Daarnaast is de optimalisatie mogelijkheid om in dit drogere deel enkele poeltjes af te graven (tot 0,6m diepte gemiddeld) waardoor hier nadrukkelijk meer natte ruigte ontstaat en mogelijk meer habitat voor de heikikker.

4.1.2 Kosten

Voor de kosten zijn de drie genoemde ingrepen beschouwd:

- 1: Een duiker (ronde kunststof duiker, lengte 7 m): €8.400,- per stuk (bron: raming Verkenning Uiterwaard)
- 2: Afgraven kade (schatting volume: 30x10x0,75m, prijs menggrond afvoeren 11,13 euro, bron: raming Uiterwaard): €25.000 euro
- 3: Toevoegen 10 poeltjes in dijkvoetzone: diameter 20m geeft een opp. van 1256 m2 x 0,6m diepte gemiddeld x 10 stuks geeft 7536 m3 te ontgraven. Kosten ontgraven zijn €11,13 per m^3 voor ‘menggrond’ en €8,04 per m^3 voor ‘roofgrond’.
  Afhankelijk van wat voor grond het is gaat het dus om 7536*11,13 = €83876 of 7536*8,04 = €60589

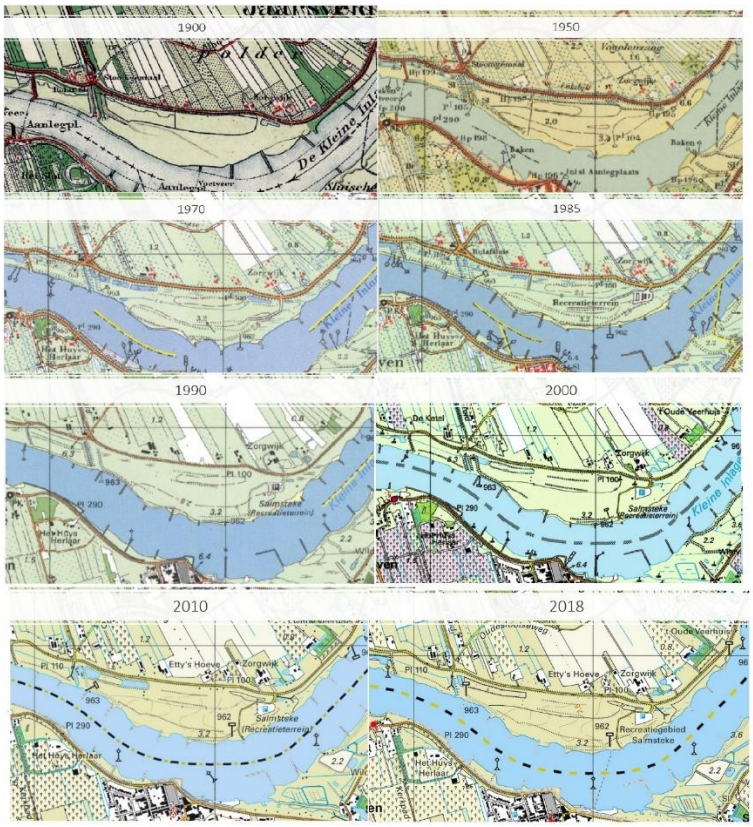
4.2 Zware ingreep variant

Bij de zware ingreep wordt de dijkvoetzone afgegraven en daarna weerstand teruggebracht d.m.v. een kleilaag.

[3] WAB010194-D-004-v0e-Technisch Rapport Uiterwaard Salmsteke
[4] https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/n05-moerassen/n05-01-moeras/

Vanuit dijkversterking en communicatie daarover naar de omgeving zou het beter zijn niet grootschalig te graven in de dijkvoet. Er is immers gekozen voor een technische oplossing binnendijks, en niet voor de klei-inkassing variant. Daarnaast is deze laagte door de tijd heen wel vaker dieper en ondieper geweest (zie Figuur 4-3).

De ligging van de kleiputten is door de tijd heen is via topo-tijdreis te zien (Figuur 4-3): gegraven tussen 1950 en 1970 en in 1990 al niet meer zichtbaar als water. Vanaf 2000 is het SBB-gebied duidelijk natter. Het hogere deel in het midden (tussen de kleiputten in het westen, en de moeraslaagte bij de op/afrit in het oosten) is nooit afgegraven. Het is dus qua ontwerp verantwoord om aansluiten bij deze historische beelden en de huidige laagtes niet volledig af te graven maar hoogstens te optimaliseren.



Figuur 4-3: Topo-reis dijkvoetzone en kleiputten door de tijd.

4.2.1 Kosten

De kosten voor het afgraven van de dijkvoetzone tot het niveau van de westelijke kleiputten, en het aanbrengen van een kleilaag zijn als volgt:

- Afgraven dijkvoetzone: ca. 26.000 m2, ca. 0,5 m verlagen (prijs roofgrond afvoeren 8,04 euro, bron: raming Uiterwaard): €100.000 euro
- Aanbrengen kleilaag (voorlandverbetering, 1 m dik over 26.000 m2, prijs 21,42 per m3 (bron: Grebbedijk): €550.000 euro). Dit is als je volledig overal nieuwe klei moet aanbrengen. Dat is wel erg conservatief. Dus wellicht dit bedrag nog door 2 delen (aanname dat de helft van de goede kleilaag al aanwezig is). Dan kom je dus op €275.000 euro uit.
- Totaal dan dus: €100.000 euro + €275.000 euro = €375.000 euro

5 Beoordelingscriteria / trade-off matrix

Beoordelingscriteria	
Uitstekend	5
Goed	4
Voldoet	3
Matig	2
Slecht	1

Ontwerpkeuze		**1: Lichte ingreep**	**2: Zware ingreep**
Algemene beoordelingscriteria			
Kosten	Beoordeling	2	1
	Toelichting (kwalitatief)	De kosten van de zware ingreep zijn hoger.	
Ruimtelijke Kwaliteit	Beoordeling	4	3
	Toelichting (kwalitatief)	Poeltjes ogen natuurlijker dan een grote uitgediepte strook, en passen meer bij de kleiputten ontwikkeling in het verleden waar ook niet de volledige dijkvoetzone watervoerend is geweest. De cultuurhistorische kleiputten worden in beide varianten meer zichtbaar gemaakt door het creëren van meer moerasnatuur langs de dijkvoet.	
Beheerbaarheid	Beoordeling	-	-
	Toelichting (kwalitatief)	Volgt uit beheeroverleg	
Duurzaamheid Materialen Innovatie: Biodiversiteit	Beoordeling	4	3
	Toelichting (kwalitatief)	Door de dijkvoetzone te vernatten en poeltjes te creëren wordt meer moerasnatuur gerealiseerd. Poeltjes zorgen voor meer nat-droog gradiënt, en zorgt daarmee dus voor meer variatie en biodiversiteit (zowel in planten als macrofauna) dan bij één grote diepte. Daarnaast moet na het verontiepen in de dijkvoetzone ook de weerstand worden teruggebracht d.m.v. een kleilaag. Voor de zware ingreep variant is een veelvoud aan klei-materiaal nodig ten opzichte van de lichte variant.	
Specifieke beoordelingscriteria			
Omgeving	Beoordeling	3	1
		Grote vergraving in dijkvoetzone is lastig uit te leggen aan de omgeving, gegeven dat er niet is gekozen voor een buitendijkse klei-inkassing voor de dijkversterking.	
Wordt meegenomen in VO			
	Ja / Nee	Ja	Nee
	Wanneer nee, onderbouwing:		Te hoge kosten. Geen toegevoegde voor ruimtelijke kwaliteit en ecologie. Daarnaast conflicteert een zware ingreep met raakvlak dijkveiligheid.

6 Afweging

Moerastype N05.01 is een vrij robuust omschreven natuurtype. Een natuurdoeltype is lastig in harde inrichtingseisen te vatten (zoals bijv. grondwaterstand). In de werkelijkheid zijn moerassen dynamischer dan harde inrichtingseisen, dus er is meer vrijheid dan bijv. alleen de grondwaterstand. Het belangrijkste is dat de deelbiotopen er in zitten. Deels droogvallen is dus niet erg, dit is onderdeel van het verlandingsproces. Je kunt inspelen op de natuurlijke variatie die er in de dijkvoetzone is: enkele delen wat dieper water, andere delen meer ruigte. Overgangen naar struweel zijn ook natuurlijk. Voor de voortplanting van heikikker en kamsalamander is het wenselijk dat er delen blijven met water aan het oppervlak.

Voor de subsidie is het een eis dat de dijkvoetzone voldoet aan het natuurtype moeras, of wanneer dit te droog is naar een ander natuurdoeltype zoals glanshaverhooiland of stroomdalgrasland.
In de beheerfase moet verantwoording worden afgelegd dat het natuurdoeltype daadwerkelijk is gerealiseerd op deze plek. Het beheertype stelt eisen aan de abiotiek en soorten.
Als we enkele poelen kunnen maken (huidige uiterst west en oost) voor de kamsalamander en heikikker en de tussenzone kunt verruigen dan wordt hiermee het soortenbeleid vanuit de provincie tegemoet gekomen. Voor de dijkveiligheid geldt dat de huidige bodemdikte is meegenomen in de sommen. Iedere ontgraving betekent dus ook dat er een klei-inkassing of grondverbetering voor terug met komen. Dit moet als eis terugkomen. Daarnaast is dit een aandachtspunt in de communicatie naar aanwonenden.

Beiden varianten zijn technisch maakbaar. Wel is voor te stellen dat de zware ingreep op meer weerstand zal stuiten vanuit de omgeving, omdat dan net voor de dijk wordt ontgraven. Vanuit waterveiligheid kan wel worden gemotiveerd dat het de veiligheid van de waterkering niet negatief beïnvloed omdat dit een relatief zandig gebied betreft en de hydrologische weerstand niet erg wordt beïnvloed.

7 Conclusie VO

De keuze voor het VO betreft de lichte ingreep (variant 1). Er wordt hier doorstroming gecreëerd van water van de westelijke kleiput naar het oostelijk deel door middel van een duiker in de kade/oprit die de twee gebieden scheidt. Daarnaast worden 10 poeltjes gegraven. Hiermee wordt ecologische meerwaarde gecreëerd en worden de kleiputten in de dijkvoetzone als cultuurhistorisch element beter zichtbaar in het landschap.

C. Duurzaamheid

Bijlage C1

Notitie Grondbalans

LIEVENSE adviseurs ingenieurs

STROOTMAN LANDSCHAPSARCHITECTEN

Notitie

Project	Salmsteke Uiterwaard
Projectnummer	WAB005593
Onderwerp	Grondbalans
Referentie	WAB05593-D-015-v4-notitie grondbalans
Auteur	Sjoerd Schellevis / Marloes Springer / Dook Ligthart
Datum	10 april 2019

Lievense Milieu B.V.

Regulierenring 6
3981 LB Bunnik

088 91 020 00

lievense.com

IBAN
NL63 ABNA 0570208009

KvK nummer
30152124

BTW nummer
NL.807503368.B.01

1 Inleiding

In het kader van de herinrichting van de uiterwaard Salmsteke aan de Lek is het voornemen om een aantal maatregelen te realiseren. Deze maatregelen brengen grondverzet met zich mee.
Grondverzet is een belangrijke kostenpost. De in deze notitie beschreven grondbalans is input voor de kostenraming voor de uiterwaard.
In de kostenraming voor de dijkversterking Salmsteke is uitgegaan van (deels) gebruik van vrijkomende grond uit de uiterwaard. In deze notitie is daarom ook onderzocht of de vrijkomende grond uit de uiterwaard inderdaad gebruikt kan worden voor de dijkversterking en wat de gevolgen zijn voor de grondbalans.

2 Ontwerp

In deze notitie is een gedetailleerde grondbalans bepaald voor het oorspronkelijke ontwerp van Jos Rademakers (maart 2017). Dit ontwerp is in de verkenningsfase geoptimaliseerd. De optimalisatie is toegelicht in paragraaf 2.1.

Het oorspronkelijke ontwerp is in hoofdlijnen als volgt:
Het grondverzet bestaat uit in hoofdzaak uit het aanleggen van een (KRW-)geul. Deze geul wordt bovenstrooms aangetakt op de Lek. De bodemhoogte bij de instroom bedraagt NAP -1,5 m. De geul vertakt zich halverwege de uiterwaard in twee “vingers”. Deze vingers hebben een bodemhoogte van NAP -1,0 m. De zuidelijke vinger loopt in hoogwatersituaties door in een aan te leggen zwemplas. Tussen de zwemplas en de zuidelijke vinger ligt een dam met een hoogte van NAP +2,0 m. De niet te vergraven gronden aan weerzijden van deze overloopdam bevinden zich op

een hoogte van NAP > +3,5 m. Deze worden niet vergraven. Het diepste punt van de zwemplas heeft een bodemhoogte van NAP -1,5 m.
Naast ontgravingen worden er ook delen opgehoogd. Om de ontwikkeling van de natuurwaarden te bevorderen en de toename van kwel binnendijks te voorkomen moet de kans op overstromingen van de dijkvoetzone gelijk blijven. Daartoe wordt de bestaande kade verhoogd tot NAP +2,8 m. Een deel van de reeds aanwezige kade heeft al op deze hoogte. Aan de oostzijde wordt de kade verbonden met de terp van het recreatieterrein. Om de kade aan te sluiten op de ontwerphoogte wordt ook het aangrenzende deel van recreatieterrein enkele decimeters opgehoogd tot NAP +2,8 m. Nabij de dijk wordt ook een moeraszone ontwikkelt. Hiervoor zijn geen ontgravingen noodzakelijk.

In de kaart in de bijlage staat het ontwerp weergegeven. Met een rode lijn is de contour van de ontgravingen aangeduid. Met een witte lijn de contour van de ophoging.

2.1 Optimalisatie ontwerp

In de optimalisatie van de kansrijke oplossing naar een voorkeursalternatief is het ontwerp van de zwemplas gewijzigd. Er wordt deze notitie daarom ook ingegaan op de effecten op de grondbalans als gevolg van deze aanpassing aan de zwemplas (ten opzichte van de kaart in de bijlage en hiervoor beschreven). Deze aanpassing is in hoofdlijnen als volgt:
Het diepste punt van de zwemplas krijgt een bodemhoogte van -2,0 m NAP in plaats van -1,5 m NAP. De ligging van de zwemplas wordt tot 50 m noordelijker (de huidige bodemligging is daar hoger, met extra grondverzet als gevolg). Ten slotte wordt ook het talud aan de noordzijde van de zwemplas verflauwd.

3 Voorgaande informatie

In maart 2017 is door Cubic Square een rapport opgesteld over de vrijkomende en toe te passen volumes (“Volumes Voorontwerp Salmsteke maart 2017”, Recreatieschap de Stichtse Rijnlanden, 1703.11 v5, 31 maart 2017). Aansluitend is ook een raming opgesteld (“Raming Voorontwerp Salmsteke maart 2017”, Recreatieschap de Stichtse Rijnlanden, 1704.01 v3, 4 april 2017).

In deze rapporten wordt uitgebreid beschreven wat de te ontgraven hoeveelheid is en hoe dit verdeeld is in verschillende grondsoorten. Onderstaande tabel is afkomstig uit deze volumeberekening.

Max Elevation m+NAP	Min Elevation m+NAP	klei	klei sterk siltig	klei sterk zandig	zand	zand zeer fijn en siltig	zand matig fijn	zand matig grof	zand uiterst grof	Total	
7.0	6.5	0	0	0		0	0	0	0	0	
6.5	6.0	0	0	0		0	0	0	0	0	
6.0	5.5	0	0	0		0	0	0	0	0	
5.5	5.0	0	0	0		0	0	0	0	0	
5.0	4.5	0	0	0		0	0	0	0	0	
4.5	4.0	0	0	0		0	0	0	0	0	
4.0	3.5	0	0	0		0	31	6	6	43	
3.5	3.0	15	65	0		2	896	54	59	1,091	
3.0	2.5	674	1,764	0		162	3,896	364	1	6,862	
2.5	2.0	1,265	7,087	0		191	6,306	2,324	999	18,171	
2.0	1.5	4,794	13,410	777		13	1,717	6,710	1,903	29,324	
1.5	1.0	5,842	9,482	0		32	2,172	7,670	5,892	31,090	
1.0	0.5	3,551	4,967	328		31	3,219	5,251	5,920	23,267	
0.5	0.0	1,995	2,162	41		31	2,876	2,447	6,478	16,029	
0.0	-0.5	856	446	0		25	2,332	1,746	5,311	10,717	
-0.5	-1.0	572	83	0		17	1,692	1,239	3,143	6,746	
-1.0	-1.5	397	4	0		10	854	746	1,351	3,361	
-1.5	-2.0	34	0	0		1	60	62	105	261	
Totals:		19,993	39,470	1,145	*1)	515	26,051	28,618	31,168	146,962	100%
Aftrek teelaarde 0.25m		-3,758	-7,514	-2	*1)	-308	-5,361	-2,942	-968	-20,853	
		16,235	31,956	1,143	-	207	20,690	25,676	30,199	126,109	
teelaarde										20,853	14%
klei		16,235									11%
klei met silt en zand				33,099							23%
zand fijn en met silt							20,897				14%
zand grof									55,875		38%

*1) term zand (27.332 m3 incl. 1.478 m3 teelaarde) is hier gewogen verdeeld over 4 andere zandsoorten

Volgens de tekst van het rapport wordt er 145.000 m^3 ontgraven en 10.000 m^3 toegepast. Het totaal uit bovenstaande tabel is ruim 126.000 m^3.

De lithologie zoals hierboven is berekend is gebaseerd op gegevens boorgegevens van HKV, van Inpijn-Blokpoel (detailtoetsing A-keringen van de Nederrijn en Lekdijk, 17 december 2015) en uit het vooronderzoek van Diseo. Opgemerkt wordt dat de grondsoort “zavel” uit het onderzoek van HKV/VNK2 abusievelijk door Cubic Square is bestempeld als sterk siltige klei. Zavel is echter zandige klei. Dit heeft negatief effect op de hoeveelheid erosiebestendige klei.

In deze notitie worden de volumes nagerekend en aangevuld met extra informatie uit het recent door Lievense uitgevoerde waterbodemonderzoek. Op grond van het waterbodemonderzoek is de milieukwaliteit bekend en tevens zijn geotechnische parameters bepaald. Samengevat blijkt uit het waterbodemonderzoek:

- Het kribvak is tot klasse Nooit toepasbaar verontreinigd. Vanwege de afwisseling tussen verschillende dunne lagen zal de waterbodem in het kribvak niet separaat te baggeren zijn;
- De toplaag van de uiterwaard is vrijwel overal toepasbaar. In een enkel geval is de oplaag als klasse A beoordeeld. De ondergrond is overal beoordeeld als Altijd toepasbaar. Alle grond is beoordeeld als toepasbaar in een Grootschalige Bodemtoepassing. De emissietoetswaarde wordt nergens overschreden;
- De zandlagen zijn voornamelijk geschikt als ophoogzand. Kleilagen welke sterk zandig zijn, zijn weinig erosiebestendig. Zwak zandige en siltige kleilagen zijn daarentegen erosiebestendig, categorie 1 of 2. Afhankelijk van de aanwezigheid van zandlaagjes neemt de erosiebestendigheid af.

In de bijlagen staan alle boorgegevens weergegeven van voorgaand onderzoek. Opgenomen zijn die boringen die in de geul en zwemplas zijn gezet. Een kaart met boornummers is eveneens opgenomen in de bijlagen.

4 Werkwijze en resultaten

Met behulp van ArcGIS zijn berekeningen uitgevoerd voor de volumeberekeningen van het oorspronkelijke ontwerp (de kansrijke oplossing). Voor deze berekening zijn de volgende gegevens gebruikt:

- Voorontwerp maart 2017 (aangeleverd door OG)
- Hoogtekaart AHN3

Hiermee zijn dezelfde gegevens gebruikt als ook door CubicSquare zijn gebruikt. De berekende volumes zijn gegeven in onderstaande tabel.

Voor de in hoofdstuk 2 besproken wijziging van het ontwerp van de zwemplas is geen analyse met ArcGIS uitgevoerd, maar is een inschatting gemaakt van het extra te ontgraven volume. Deze inschatting is op het volgende gebaseerd:

- De bodem van de zwemplas is met 0,5 m verlaagd. Met een oppervlak van de zwemplas ca. 13.000 m^2 geeft dit een extra te ontgraven volume van 6.500 m^3.
- Ca. een derde van de zwemplas ligt in het nieuwe ontwerp op een locatie waar de huidige bodemhoogte ca. 1 m hoger is dan waar de zwemplas lag in het oorspronkelijke ontwerp. Dit zorg voor een extra te ontgraven volume van 13.000 x 0,33 x 1 ≈ 4.300 m^3.
- Voor het verflauwen van het talud wordt een extra te ontgraven volume van 1.000 m^3 geschat.

Dit is een totaal van 11.800 m^3.

	Berekening Lievense	Berekening CubicSquare
• Extra ontgraven zwemplas door optimalisatie	11.800 m^3	--
• Overig te ontgraven	140.570 m^3	145.000 m^3
• Totaal Ophogen	3.990 m^3	10.000 m^3
• Netto	136.580 m^3	135.000 m^3

Deze volumes zijn voor de berekening van Lievense afgerond op tientallen kubieke meters. CubicSquare heeft de volumes afgerond op honderden kubieke meters. Uit de vergelijking blijkt dat de hoeveelheden nogal verschillen. Dit verschil zit met name in het op te hogen deel. Er lijkt geen rekening gehouden te zijn met het gegeven dat het middelste deel van de op te hogen kade al op hoogte is. Daarnaast zitten er ook enkele honderden kubieke meters verschil in het totaal te ontgraven volume. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat Lievense de

berekeningen heeft gedaan in GIS en dat CubicSquare de oorspronkelijk in GIS aangeleverde gegevens eerst heeft geconverteerd naar AutoCAD.

Conform de objectenboom kan er nog een nadere uitsplitsing gemaakt voor de verschillende stakeholders:

- ontgraven zwemplas à 30.040 m^3 (oorspronkelijk ontwerp) + 11.800 m^3 (extra bij nieuw ontwerp) = 41.840 m^3, stakeholder Recreatieschap Stichtse Groenlanden:
- ontgraven KRW geul (exclusief 5.730 m^3 kribvak) à 104.800 m^3, stakeholder Rijkswaterstaat
- ophogen kade ter bescherming natuurwaarden à 3.990 m^3, stakeholder Provincie Utrecht.

Aan de hand van alle boorgegevens is een onderverdeling gemaakt in grondsoort. Opgemerkt wordt wel dat deze uiterwaard door natuurlijke processen sterk variabel is. Verschillende bodemopbouw komt op korte afstand van elkaar voor. Voorbeeld hiervan is het cluster BH11, 8 EN BD05. Volgens BH11 (HKV) bestaat de bovengrond tot 0,8 m-mv uit klei waaronder zand. Volgens BD05 (Diseo) bestaat de bovengrond tot 0,3 m-mv uit zand waaronder klei en volgens 8 (Lievense) bestaat de bovenste laag tot 1,6 geheel uit zand waaronder een dun laagje van 0,4 meter klei en daaronder weer zand. Voor de extra ontgraving ten behoeve van het nieuwe ontwerp voor de zwemplas is gekeken naar boorgegevens en op basis daarvan is aangenomen dat dit enkel grof zand betreft.

De gedetailleerde opdeling in verschillende soorten zand van zeer fijn tot uiterst grof zoals door CubicSquare is gemaakt is in onderstaande opdeling niet nagevolgd. Deze opdeling is niet realistisch en geeft een schijnnauwkeurigheid. Daarnaast blijkt het onderscheid qua civieltechnische eigenschappen ook niet van belang. De indeling is gesimplificeerd tot fijn zand en grof zand. Fijn zand is het zand dat in de bovenste lagen voorkomt. Het grove zand vormt de ondergrond. Daarnaast is ook de klasse “klei” niet gevolgd. Klei is ingedeeld in siltige klei of in zandige klei. Dit leidt tot de onderstaande verdeling.

m^3 grond	Klei, siltig	Klei, zandig	Zand, fijn	Zand, grof	Gemengd (kribvak)
• KRW-geul	14.080	29.150	18.930	42.640	5.730
• Zwemplas	4.030	8.360	5.430	24.020	

Op basis van bovenstaande onderverdeling kan ook een verdeling naar geotechnische eigenschappen worden gemaakt. Deze verdeling is gemaakt op basis van een beperkt aantal geotechnische analyses zoals opgenomen in het rapport van Inpijn-Blokpoel (3 x toetsing zand, 3 x toetsing klei) en zoals opgenomen in de rapportage van Lievense (5 x toetsing zand, 4 x toetsing klei).
Op zand zijn RAW-analyses uitgevoerd naar de geschiktheid als ophoog-, draineerzand of zand voor zandbed. Niet getoetst is de geschiktheid als industriezand. Van de kleimonsters is de erosiebestendigheidscategorie getoetst. Deze loopt van categorie 1 (erosiebestendig) tot en met categorie 3 (weinig erosiebestendig).
Als roofgrond is de bovenste 0,25 m gerekend. Uit de boorstaten blijkt dat de laag roofgrond overwegend bestaat uit fijn zand, een kleiner deel is klei, zandig. Deze hoeveelheden zijn van

de betreffende grondsoorten afgetrokken. Vanwege de grotere mate van onzekerheid zijn deze hoeveelheden wel afgerond op honderden m^3.

m^3 grond	KRW-geul	Zwemplas
• Roofgrond	15.700	3.700
• Categorie 1	9.300	2.700
• Categorie 2	13.400	3.900
• Categorie 3	17.400	5.100
• Zand in aanvulling/ophoging	6.300	14.300
• Zand in zandbed	34.100	9.800
• Draineerzand	8.500	2.400
• Gemengd (kribvak)	5.700	--

Naast bovengenoemde hoeveelheden komt er ook nog een hoeveelheid vrij die wordt ontgraven ter plaatse van de op te hogen kade. Om een goede aansluiting te realiseren zal hier de bovengrond, de zode, worden ontgraven. Deze wordt later weer teruggeplaatst op de opgehoogde kade. De dikte van de zode is gering, circa 10 cm. Het gaat hierbij om een hoeveelheid van 1.260 m^3.

5 Kansen voor samenloop met dijk

In de verkenningsfase voor de dijkversterking is gekomen tot het voorkeursalternatief (VKA). Voor dit VKA zijn de volgende hoeveelheden grond nodig:

- *Verflauwing buitentalud:*
  Voor het verflauwen van het buitentalud is ca. 43.000 m^3 categorie 1 of categorie 2 klei nodig.
- *Stabiliteitsberm tussen dijkpaal 91 en dijkpaal 95:*
  Voor de stabiliteitsberm is 2.000 m^3 grond nodig. De enige eis aan deze grond is dat die niet vervuild is.

In de uiterwaard komt er in totaal 12.000 m^3 klei categorie 1 en 17.300 m^3 klei categorie 2 vrij. De milieuhygiënische kwaliteit van de klei in de uiterwaard is klasse “Altijd toepasbaar” (op land- en waterbodem). De klei is daarmee ook milieuhygiënisch geschikt voor hergebruik in de taludverflauwing. Voor de stabiliteitsberm kan elke andere soort grond gebruikt worden. Aanbevolen wordt te kiezen voor grond met de laagste marktwaarde.

Aandachtspunt in bovenstaande is dat de KRW-geul in 2021 gereed dient te zijn en dat de planning van de dijkversterking hier mogelijk niet goed in past. Wanneer de KRW-geul al eerder klaar is, dient binnen het gebied ruimte te zijn om vrijkomende grond tijdelijk op te slaan.

LIEVENSE
adviseurs ingenieurs

Bijlagen

> Tekening met boringen uiterwaard
> Ontwerptekening uiterwaard met grondverzet
> Boorprofielen Diseo
> Boorprofielen Inpijn
> Boorprofielen HKV
> Boorprofielen LievenseCSO

Bijlage C2

Grondbalans VO Salmsteke, technische variant

Grondbalans VO Salmsteke, technische variant

Percentages type grond t.o.v. totale volume	KRW-geul + dam	Zwemplas
Roofgrond	14,22%	8,83%
Klei cat. 1	8,42%	6,44%
Klei cat. 2	12,14%	9,31%
Klei cat. 3	15,76%	12,17%
Zand in aanvulling/ophoging	5,71%	34,13%
Zand in zandbed	30,89%	23,39%
Draineerzand	7,70%	5,73%
Gemengd (kribvak)	5,16%	0,00%

	KRW geul + dam	Zwemplas
3D model VO:	91533	45045

Winning [m3] Netto per object	Object	Roofgrond	Klei cat 1, cat 2	Klei cat 3	Zand	Gemengd
Uiterwaard	KRW-geul + dam	13017	18821	14426	40543	4726
	Zwemplas	3978	7095	5483	28489	0
	toplaag dijkvoetzone	0	0	6500	13000	0
	kleiafdekking dijkvoetzone	0	0	0	13000	0
Dijk	Verwijderen looppad t.h.v. DP 104	0	0	87	0	0
	Ongraven inkassing	9803	0	0	0	0

Benodigd [m3] Netto per object	Object	Roofgrond	Klei cat 1, cat 2	Klei cat 3	Zand	Gemengd
Uiterwaard	Recreatieterp	1060	0	0	0	0
	Zandbaan nieuwe botenhelling	0	0	0	431,5	0
	kleiafdekking dijkvoetzone	0	0	13000	0	0
	Scheidingsdam zwemwater KRW geul	0	0	0	2000	0
	Zandstrand	0	0	0	1072	0
Dijk	Verflauwing buitentalud (klei + extra teellaag)	0	0	3765	0	0
	Verflauwing binnentalud (klei + extra teellaag)	0	0	9080	0	0
	Kleibuffer - erosiebestendige klei (cat. 1/cat. 2)	0	26970	0	0	0
	Omklappen inrit	0	0	1105	0	0

Netto volumes [m3]	Roofgrond	Klei cat 1, cat 2	Klei cat 3	Zand	Gemengd
Uiterwaard	15935	25916	13409	78529	4726
Dijk	9803	-26970	-13863	0	0
Netto	25738	-1054	-454	78529	4726
Positief is overschot, negatief is tekort					

Totaal per schip af te voeren materiaal (ongeacht materiaaltype) [m3]:	107485

D. Natuur

Bijlage D1

Onderzoek Stikstofdepositie Salmsteke

HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN

ONDERZOEK STIKSTOFDEPOSITIE

SALMSTEKE

2 FEBRUARI 2021



WSP NEDERLAND B.V.
GAETANO MARTINOLAAN 50
6229 GS MAASTRICHT

+31 (0)88 910 20 00
wsp.com

PROJECTNUMMER
WAB015293

DOCUMENTNUMMER
WAB015293-D-012, versie 1

COLOFON

RAPPORTHISTORIE

1	02-02-2021	concept

CONTACTGEGEVENS

mr. ing. N.J.W. Pirovano
+31 6 22 76 53 87
Natascha.Pirovano@WSP.com

AUTORISATIE

PROJECTNUMMER	DOCUMENTNUMMER	VERSIE	STATUS
WAB015293	WAB015293-D-012	v1	Concept

OPGESTELD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
mr. ing. N.J.W. Pirovano	Senior adviseur milieu	02-02-2021	

GEVERIFIEERD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF

GOEDGEKEURD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
Drs. B. de Groot	Projectleider	10-02-2012	

PRODUCTIETEAM

OPDRACHTGEVER

WSP

Senior adviseur milieu	N. Pirovano

INHOUDS-OPGAVE

1 INLEIDING 5

2 WET NATUURBESCHERMING 6

3 UITGANGSPUNTEN 8
3.1 situering werkzaamheden 8
3.2 beschrijving bouwactiviteiten 9
3.3 rekenmethode 10

4 BEREKENINGSRESULTATEN 11

5 BEOORDELING BEREKENDE DEPOSITIE 12
5.1 Verminderen emissies 12
5.2 Kleine tijdelijke deposities 13
5.3 Ontwerp Besluit Natuurbescherming 14
5.4 Depositieruimte leasen voor extern salderen 14
5.5 Afkap wegverkeer op 5 km van bron 14

OVERZICHT BIJLAGEN

Bijlage A
— Aangeleverde gegevens

Bijlage B
— AERIUS berekenings-resultaten uiterwaard

Bijlage C
— AERIUS BErekenings-resultaten dijkversterking

1 INLEIDING

In opdracht van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden heeft WSP Nederland B.V. een onderzoek stikstofdepositie uitgevoerd voor het project Salmsteke bestaande uit het herinrichten van de uiterwaarden en een dijkversteviging. Doel van het onderzoek is om te bepalen of, vanwege stikstofdepositie, een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming noodzakelijk is en verleend kan worden.

In het onderzoek is de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden als gevolg van de bouwactiviteiten inzichtelijk gemaakt. De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van AERIUS Calculator conform de daarvoor geldende richtlijnen.

LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op het toetsingskader. De uitgangspunten voor de berekening zijn beschreven in hoofdstuk 3. De berekeningsresultaten zijn opgenomen in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 zijn deze resultaten beoordeeld.

2 WET NATUURBESCHERMING

De Wet natuurbescherming voorziet in het beschermen van het gebied tegen handelingen buiten het Natura 2000-gebied met significante gevolgen voor beschermde habitats en hieraan gekoppelde soorten. Conform art. 2.8 lid 1 Wnb kan voor een project dat significante gevolgen kan hebben op soorten en habitats pas een vergunning worden verleend nadat een passende beoordeling is opgesteld waarin rekening wordt gehouden met de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied. Deze passende beoordeling moet de zekerheid geven dat de natuurlijke kenmerken van het betreffende gebied niet worden aangetast.

Om te kunnen bepalen of een passende beoordeling noodzakelijk is, wordt in het algemeen een voortoets uitgevoerd. In de voortoets wordt beoordeeld of er als gevolg van het afzonderlijke project danwel van het project in combinatie met andere plannen of projecten sprake kan zijn van significante gevolgen. Of een gevolg als significant wordt beschouwd, is afhankelijk van de instandhoudingsdoelstellingen die zijn geformuleerd voor het betreffende Natura 2000-gebied. Indien de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar komen, zijn significante gevolgen uitgesloten.

Met betrekking tot stikstofdepositie wordt in de voortoets bepaald of het project tot een toename van de stikstofdepositie kan leiden. Indien uit de voortoets blijkt dat het project leidt tot een toename van de stikstofdepositie op één of meer in het kader van Natura 2000 beschermede stikstofgevoelige habitats waarvan de kritische depositiewaarde (verder: KDW) wordt overschreden of door de toename overschreden kan worden, is een passende beoordeling noodzakelijk. Mitigerende maatregelen mogen niet meegenomen worden in de voortoets en komen pas bij de passende beoordeling aan de orde.

In een voortoets moet niet alleen bepaald worden of een project effecten heeft op een Natura 2000-gebied maar ook of deze effecten significant zijn. Immers indien wordt vastgesteld dat de effecten niet significant zijn, wordt ook geen passende beoordeling opgesteld.

In het Sweetman-arrest (ECLI:EU:C:2012:743) wordt ingegaan op de vraag wanneer sprake is van een aantasting van de natuurlijke kenmerken van een gebied. Wanneer deze niet worden aangetast komen de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar en is geen sprake van significante gevolgen. De natuurlijke kenmerken van het gebied worden bewaard wanneer het betrokken habitat behouden blijft in een gunstige staat van instandhouding. Een project kan niet uitgevoerd worden wanneer de gevolgen negatief zijn en de natuurlijke kenmerken aangetast worden. Hierbij kunnen drie situaties onderscheiden worden:

1. ‘een plan of project kan een strikt tijdelijk kwaliteitsverlies meebrengen, dat weer volledig ongedaan kan worden gemaakt; met andere woorden, het gebied kan binnen korte tijd worden hersteld in zijn normale staat van instandhouding. Als voorbeeld hiervan kan dienen het graven van een geul in de grond voor de aanleg van een ondergrondse pijplijn door een hoek van een gebied. *Mits* een eventuele verstoring van het gebied kan worden hersteld, zou er (volgens de advocaat-generaal) geen sprake zijn van aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied’;
2. ‘omgekeerd moeten maatregelen die leiden tot de permanente verwoesting van een deel van de habitat met het oog waarop het gebied werd aangewezen, naar mijn mening per definitie als een aantasting worden beschouwd. De verwoesting kan mogelijk fundamenteel en onomkeerbaar afbreuk doen aan de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied’;
3. ‘de derde situatie omvat plannen of projecten waarvan de gevolgen voor het gebied zich tussen deze beide uitersten bevinden’.

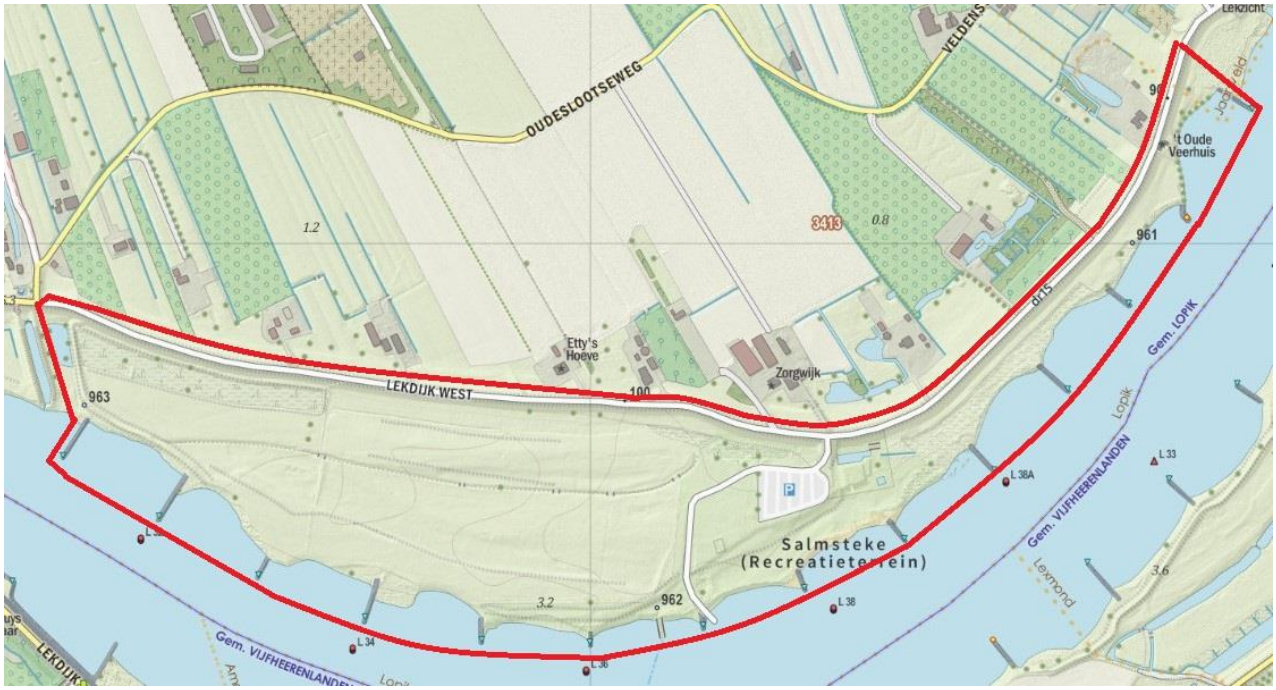
Met betrekking tot de eerste situatie is nog relevant om te bepalen wanneer er sprake is van een tijdelijk kwaliteitsverlies. In de uitspraak ECLI:NL:RVS:2014:3884 heeft de Raad van State bepaald dat een verlies aan kwaliteit op 1,7% van een habitattype dat binnen maximaal 5 jaar hersteld zal zijn, niet leidt tot een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied.

In de voortoets moet nagegaan worden of gelet op de instandhoudingsdoelstellingen de kwaliteit van de habitats kan verslechteren. Een tijdelijke effect waarvan de habitat binnen een bepaalde termijn kan herstellen leidt niet tot aantasting van de natuurlijke kenmerken. De instandhoudingsdoelstelling komen in die situatie niet in gevaar en er is geen sprake van significante gevolgen.

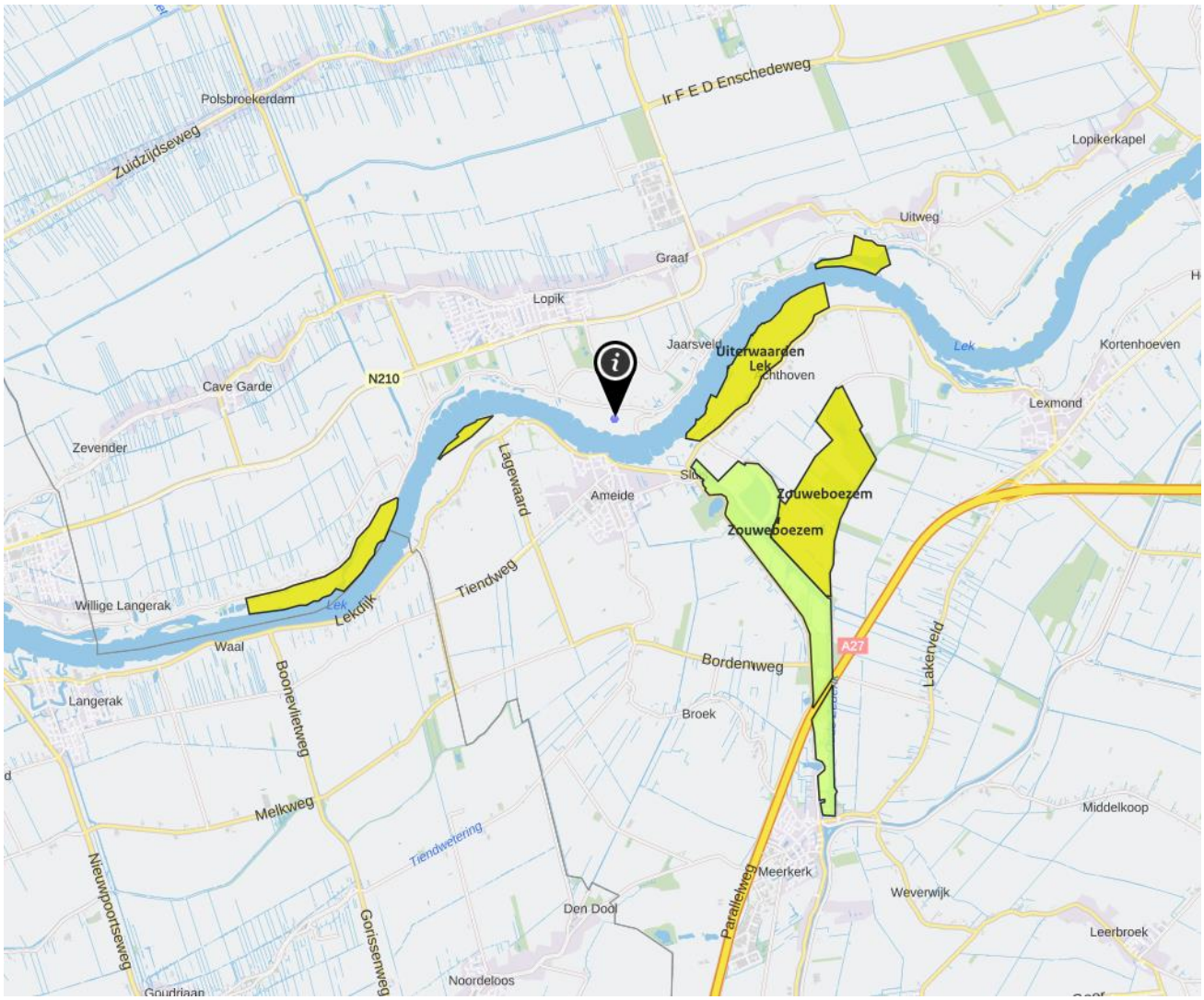
3 UITGANGSPUNTEN

3.1 SITUERING WERKZAAMHEDEN

Het project Salmsteke ligt op de noordoever van de Lek en zuidwestelijk van Jaarsveld. De voorgenomen gebiedsontwikkeling betreft ingrepen aan de dijk en de uitwaard Salmsteke bij Lopik aan de noordzijde van de Lek. In figuur 3-1 is de locatie van de werkzaamheden weergegeven. In figuur 3-2 is de ligging van de projectlocatie ten opzichte van Natura 2000-gebieden weergegeven. Het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied is 'Uiterwaarden Lek' dat op circa 350 meter van de werkzaamheden is gelegen. Natura 2000-gebied 'Zouweboezem' ligt op circa 600 meter van de werkzaamheden. Overige Natura 2000-gebieden zijn op meer dan 10 km afstand gelegen.



Figuur 3-1 Locatie werkzaamheden (rood kader)



Figuur 3-2 Ligging van de locatie van de werkzaamheden (i) ten opzichte van Natura 2000-gebieden

3.2 BESCHRIJVING BOUWACTIVITEITEN

Door Mourik is aangegeven welke machines in gebruikt gaan worden voor de werkzaamheden. Hierbij is aangegeven hoeveel uur per jaar de machines in gebruik zijn, de STAGE klasse van de machines, het vermogen en het brandstofverbruik per uur. De aangeleverde informatie is opgenomen in bijlage A.

Voor de vrachtwagens en knijperauto geldt dat eveneens een aantal uren is aangegeven en de EURO-klasse. Voor de knijperauto wordt aangenomen dat alle uren op de werklocatie worden uitgevoerd. De knijperauto heeft een Euro 6 motor met een emissie van 0,4 g NO_x/kWh, de knijperauto heeft een vermogen van 220 kW, dit betekent dat de knijperauto de volgende emissies heeft:

- Inrichten uiterwaard 200 uur x 220 kW x 0,4 gr = 17,6 kg NO_x;
- Dijkversterking 100 uur x 220 kW x 0,4 gr = 8,8 kg NO_x.

Voor de vrachtwagens is aangegeven dat ze motoren hebben van EURO-klasse 5 of 6. In totaal is voor de werkzaamheden in de uiterwaard 10.000 uur vrachtwagens opgegeven. Dit is echter inclusief transport van en naar een depotlocatie. In overleg met Mourik is vastgesteld dat de vrachtwagens ongeveer 10% van de tijd (1.000 uur) in de

uiterwaard rondrijden. De overige tijd rijden ze op de openbare weg. Dit is anders gemodelleerd. Een vrachtwagen met een EURO-klasse 5 motor heeft een emissie van 2 gr NO_x/kWh. Alle vrachtwagens hebben een vermogen van 338 kW. Wanneer wordt aangenomen dat de werkzaamheden gelijkelijk zijn verdeeld over vrachtwagens met EURO-5 en EURO-6 motoren dan levert dit de volgende emissies op:

- Inrichten uiterwaard 500 uur x 338 kW x 2 gr + 500 uur x 338 kW x 0,4 gr = 405,6 kg NOx.

Voor de dijkversterking is aangenomen dat de vrachtwagens alleen goederen komen brengen of halen en geen relevante verblijftijd binnen het werkgebied hebben. Het rijden op de openbare weg is anders gemodelleerd.

De werkzaamheden duren per jaar 5 maanden, ofwel 20 weken x 5 werkdagen. Uitgangspunt is dat in deze periode gemiddeld 2.000 personenwagens of bestelbusjes naar de werklocatie komen (gemiddeld 10 voertuigen per dag). Daarnaast zijn de vrachtwagenbewegingen beschouwd. Voor de werkzaamheden in de uiterwaard wordt 180.000 m^3 grond verplaatst, uitgangspunt is dat 20 m^3 grond in een vrachtwagen past. Hiermee zijn 9.000 vrachtwagens (18.000 bewegingen nodig voor het verplaatsen van de grond. Daarnaast is aangenomen dat voor overige activiteiten in de uiterwaard eveneens 800 bewegingen met vrachtwagens noodzakelijk zijn. Het totaal aantal bewegingen bedraagt daarmee 18.800. Voor de dijkversterking is uitgegaan van 800 bewegingen met vrachtwagens.

Verkeersbewegingen zijn beschouwd vanaf de uiterwaard of dijk via de Lekdijk Oost en Rolafweg Zuid naar de M.A. Reinaldaweg (N210). Vanaf daar is aangenomen dat het verkeer is opgenomen in het heersende verkeersbeeld.

3.3 REKENMETHODE

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van de AERIUS-Calculator[1]. De berekeningen zijn uitgevoerd in de rekenconfiguratie “Berekenen voor Wnb”. Dit betekent dat alleen de rekenpunten worden gebruikt die relevant zijn voor de aanvraag van een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming. De berekeningen zijn uitgevoerd voor 2022 (inrichting uiterwaard) en 2023 (dijkversterking), zijnde de jaren waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd.

[1] AERIUS versie december 2020

4 BEREKENINGSRESULTATEN

Uit de berekening is gebleken dat de gehanteerde uitgangspunten leiden tot een toename van de stikstofdepositie. In tabel 4-1 en 4-2 zijn de berekeningsresultaten opgenomen. Een uitdraai van de uitgangspunten en berekeningsresultaten is eveneens opgenomen in bijlage B en C.

Tabel 4-1 Berekeningsresultaten uiterwaard 2022

Habitattype		Maximale toename van de depositie [mol/ha/jaar]
Uiterwaarden Lek		
H6510A	Glanshaver- en vossenstraathooilanden (glashaver)	0,55
H6120	Stroomdalgraslanden	0,17
Lg02	Geïsoleerde meander en petgat	0,05
Zouweboezem		
H3150baz	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	0,17
H6410	Blauwgraslanden	0,08
Lingegebied & Diefdijk-Zuid		
H91EoB	Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0,01
H9999:70	Habitattype onbekend	0,01
H91E0C	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,01
Oostelijke Vechtplassen		
H91D0	Hoogveenbossen	0,01

Tabel 4-2 Berekeningsresultaten dijkversterking 2023

Habitattype		Maximale toename van de depositie (op (bijna) overbelast hexagoon) [mol/ha/jaar]
Uiterwaarden Lek		
H6510A	Glanshaver- en vossenstraathooilanden (glashaver)	0,14
H6120	Stroomdalgraslanden	0,03
Lg02	Geïsoleerde meander en petgat	0,01
Zouweboezem		
H3150baz	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	0,04
H6410	Blauwgraslanden	0,02

5 BEOORDELING BEREKENDE DEPOSITIE

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat de werkzaamheden in de uiterwaard leiden tot een tijdelijke toename van de depositie van maximaal 0,55 mol/ha/jaar in 2022. De werkzaamheden aan de dijk leiden tot een tijdelijke depositie van maximaal 0,14 mol/ha/jaar in 2023. Wanneer naar de berekeningsresultaten wordt gekeken dan blijkt dat bij een aantal van de hexagonen geen sprake is van een (naderende) overbelasting door stikstof. De achtergronddepositie is ruim lager dan de kritische depositiewaarde van het habitattype. Voor de werkzaamheden in de uiterwaarden geldt dat de toename van de depositie in een hexagoon met een (naderende) overbelasting maximaal 0,17 mol/ha/jaar bedraagt. Voor de werkzaamheden van de dijkversterking geldt dat de toename van de depositie in een hexagoon met een naderende overbelasting maximaal 0,03 mol/ha/jaar bedraagt.

Hexagonen waar geen sprake is van een (naderende) overbelasting door stikstof zijn niet relevant omdat hiervoor altijd aangevoerd kan worden dat de toename van de stikstofdepositie geen significant negatieve effecten heeft op de instandhoudingsdoelstellingen van het habitattype.

In de volgende paragrafen wordt aangegeven welke ontwikkelingen momenteel spelen en welke gevolgen deze kunnen hebben voor de berekeningsresultaten of de vergunbaarheid van het project.

5.1 VERMINDEREN EMISSIES

In overleg met Mourik is besproken welke mogelijkheden bestaan om de emissies van de machines te verminderen. Door NO_x filters op een aantal machines te plaatsen in combinatie met AdBlue brandstof kan de emissie van deze machines gereduceerd worden met 90 tot 95 %. Het betreft de volgende machines:

- Hydraulische kraan;
- Shovel;
- Bulldozer;
- Mobiele kraan.

Voor deze machines is de berekening handmatig aangepast tot een emissie van 10% van de originele emissie.

Voor de vrachtwagens in de uiterwaard is nu uitgegaan van 50% Euro-5 motoren. Indien volledig gebruik wordt gemaakt van vrachtwagens met Euro-6 motoren wordt de emissie gereduceerd van 405,6 kg NO_x naar 135,2 kg NO_x.

Na het treffen van deze maatregelen worden de volgende deposities berekend.

Tabel 5-1 Berekeningsresultaten uiterwaard 2022

Habitattype		Maximal toename van de depositie [mol/ha/jaar]
Uiterwaarden Lek		
H6510A	Glanshaver- en vossenstraathooilanden (glashaver)	0,15
H6120	Stroomdalgraslanden	0,05
Lg02	Geïsoleerde meander en petgat	0,01
Zouweboezem		
H3150baz	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	0,05
H6410	Blauwgraslanden	0,02

De toename van de depositie in een hexagoon met een naderende overbelasting bedraagt maximaal 0,05 mol/ha/jaar.

Tabel 5-2 Berekeningsresultaten dijkversterking 2023

Habitattype		Maximal toename van de depositie (op (bijna) overbelast hexagoon) [mol/ha/jaar]
Uiterwaarden Lek		
H6510A	Glanshaver- en vossenstraathooilanden (glashaver)	0,03
H6120	Stroomdalgraslanden	0,01
Zouweboezem		
H3150baz	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	0,01

De toename van de depositie in een hexagoon met een naderende overbelasting bedraagt maximaal 0,01 mol/ha/jaar.

Als gekozen wordt voor deze oplossing dan wordt voorgesteld om de maatregelen als uitgangspunten voor de berekeningen te presenteren. Om de noodzaak van een passende beoordeling te verminderen.

5.2 KLEINE TIJDELIJKE DEPOSITIES

Door Bij12, de organisatie die verantwoordelijk is voor de AERIUS programmatuur, wordt het volgende standpunt ingenomen ten aanzien van kleine tijdelijke deposities:

'In de aanlegfase van een project wordt materieel ingezet dat slechts tijdelijk stikstofemissie veroorzaakt. In een voortoets kan onderbouwd worden dat kleine, tijdelijke deposities van tijdelijke bronnen binnen het project op zichzelf en in cumulatie, op voorhand niet kunnen leiden tot significant negatieve effecten. Hierbij kan als uitgangspunt worden gehanteerd dat een project met alléén kleine tijdelijke deposities in de aanlegfase kleiner dan of gelijk aan 0,05 mol N/ha/jaar gedurende maximaal 2 jaar (of een equivalent hiervan[2]) in beginsel niet vergunningplichtig is voor het aspect stikstofdepositie. In beginsel geldt deze lijn voor alle vormen van tijdelijke emissies in de aanlegfase, in de praktijk zal dit met name mobiele werktuigen en de aan-/afvoer van materiaal en materieel betreffen.

Indien de stikstofdepositie in de aanlegfase groter is dan 0,05 mol N/ha/jaar gedurende maximaal 2 jaar of er is sprake van een depositiebijdrage in de gebruiksfase op een door stikstof overbelaste locatie in een Natura 2000-gebied, dan kan wel sprake zijn van een vergunningplicht op het gebied van stikstof.'

Uit de berekeningsresultaten na het treffen van maatregelen blijkt dat de toename van de stikstofdepositie in een hexagoon met een naderende overbelasting maximaal 0,05 mol/ha/jaar bedraagt. In combinatie met de totale duur van het project van 2 jaar, kan mogelijk gebruik worden gemaakt van het standpunt over de kleine tijdelijke deposities.

Uit contact met de provincie Utrecht (d.d. 2 februari 2021) is gebleken dat de provincie Utrecht de bestuurlijke afspraken over de kleine tijdelijke deposities volgt, waarbij wel de kanttekening wordt geplaatst dat het onzeker is of de bestuurlijke afspraken stand houden in een juridische procedure. Wanneer gebruik gemaakt wordt van de bestuurlijke afspraken over kleine tijdelijke deposities moet de gebruiksfase (de fase na de bouw) niet leiden tot een toename van de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden.

[2] Een depositie van 0,1 mol N/ha/jaar in maximaal 1 jaar wordt beschouwd als een equivalent van 0,05 mol N/ha/jaar in maximaal 2 jaar.

5.3 ONTWERP BESLUIT NATUURBESCHERMING

Tot 24 januari 2021 heeft een ontwerp besluit natuurbescherming voor consultatie ter inzage gelegen. Op basis van dit ontwerpbesluit worden bouwactiviteiten en de daarmee samenhangende vervoersbewegingen vrijgesteld van de vergunningsplicht. In de Nota van toelichting worden ook aanlegactiviteiten bijvoorbeeld voor de grond-weg- en waterbouw waaronder waterkeringen genoemd als activiteiten waarvoor de vrijstelling geldt. Zodra dit besluit van kracht wordt is in ieder geval de dijkversterking vrijgesteld van de vergunningplicht, voor de uiterwaard moet nog bekeken worden of dit onder de vrijstelling gebracht kan worden.

Door Bij12 is aangegeven dat ze verwachten dat het besluit op 1 juli 2021 in werking zal treden.

5.4 DEPOSITIERUIMTE LEASEN VOOR EXTERN SALDEREN

Wanneer het bevoegd gezag niet wil meewerken aan de redenatie van de kleine tijdelijke deposities of wanneer het aangepaste Besluit natuurbescherming niet gebruikt kan worden voor de werkzaamheden (of niet op tijd van kracht wordt) dan kan gezocht worden naar depositieruimte die geleased kan worden. De beleidsregels van de bevoegde gezagen bieden momenteel de ruimte om voor tijdelijke projecten depositieruimte te leasen van bestaande bedrijven. Deze bedrijven moeten dan tijdelijk minder depositie op de betreffende Natura 2000-gebieden veroorzaken. Vervolgens mag 70% van deze verminderde depositie ingezet worden voor het project. Het eindresultaat moet zijn dat in geen enkel hexagoon nog sprake is van een toename van de depositie. Het leasen van depositieruimte moet vastgelegd worden in een vergunning. Het is verstandig om na te gaan of het bevoegd gezag kan ondersteunen bij dit proces.

5.5 AFKAP WEGVERKEER OP 5 KM VAN BRON

In AERIUS Calculator wordt de bijdrage van wegverkeer aan de depositie afgekapt op 5 km afstand van de bron. In haar uitspraak van 20 januari 2021 (tracébesluit ViA15)[3] heeft de Raad van State geoordeeld dat deze afkap op 5 km onvoldoende is onderbouwd. Deze uitspraak moet leiden tot een betere onderbouwing van de afkap of tot aanpassing van AERIUS Calculator. Op dit moment is nog onduidelijk welke richting gekozen wordt.

Na het treffen van maatregelen worden geen effecten berekend op Natura 2000-gebieden op meer dan 5 km afstand van de gemodelleerde verkeersroute. Wanneer alleen de gemodelleerde verkeersroute wordt doorgerekend blijven de effecten zelfs beperkt tot een straal van 3 km rondom de verkeersroute. Daarom wordt aangenomen dat de afkap geen effect heeft op de berekeningsresultaten, de bijdrage van het wegverkeer is op een kortere afstand dan 5 km al niet meer relevant voor de berekeningsresultaten.

[3] AbRS 20 januari 2021, ECLI:NL:RVS:2021:105

OVERZICHT BIJLAGEN

Bijlage A
- Aangeleverde gegevens

Bijlage B
- AERIUS berekenings-resultaten uiterwaard

Bijlage C
- AERIUS BErekenings-resultaten dijkversterking

BIJLAGE

A AANGELEVERDE GEGEVENS

AANGELEVERDE GEGEVENS

TABEL BENODIGD MATERIEEL DEELPROJECT SALMSTEKE

Inrichten uiterwaard Salmsteke 2022											
	hydr kraan	bulldozer	vrachtauto	shovel	minigraver	mobiel	afwerkmachine	wals	knijperauto	telekraan	asfaltfrees
grondwerk nevengeul	1000	400	8000	500							
aanvullen buitentalud	800	200	800								
aanbrengen oeverconstructies	400		400	400		200					
aanleggen natuurgebied	600	400	800								
aanleggen paden	80			400	400	200		200			
aanleggen constructies	320					200			200		
	3200	1000	10000	1300	400	600	0	200	200		

Waterveiligheid Salmsteke 2023											
	hydr kraan	bulldozer	vrachtauto	shovel	minigraver	mobiel	afwerkmachine	wals	knijperauto	telekraan	asfaltfrees
aanbrengen anti piping maatregel	800					800					
aanbrengen bermverzwaring	800		800								
maatwerkoplossing Veerhuis	400			200						40	
aanbrengen nieuwe verharding			200	100		100	40	80	100		30
aanpassen stoepen en particulier terrein	200		100			100	20	40			
	2200	0	1100	300	0	1000	60	120	100	40	30
vermogen in pk	242	170	460	185		130	198	75	300		400
Mourik materieel aanwezig	CAT 330	CAT D6	8X4	Volvo LH90	Doosan dx19	Liebherr 918	Dynapec	Hamm			Wirtgen 150
klasse indeling	stage 4	stage 3	euro 5/6	stage 4	stage 4	stage 4	stage 5	stage 4	euro 6	nvt	stage 5
vermogen in kw	178	125	338	136	37	95	145	55	220	0	294
benodigd vermogen project	959471	124816	3748899	217327	14800	152717	8722	17621	66079	0	8811
verbruik diesel per uur	18	14	12	14	8	12	15	6	10		45
	97200	14000	22400	3200	19200	900	1920		0	1350	
2022	57600	14000	18200	3200	7200	0	1200		0	0	
2023	39600	0	4200	0	12000	900	720		0	1350	

5319264 kwh

160170 ltr

liter

liter

BIJLAGE

B

AERIUS BEREKENINGS-RESULTATEN UITERWAARD

AERIUS BEREKENINGSRESULTATEN UITERWAARD

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.



Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Lievense	Gaetano Martinolaan, 6229 GS Maastricht

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Salmsteke uiterwaard	Rmhq4tYTpa3X

Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
21 december 2020, 11:30	2022	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	1.068,00 kg/j
NH3	3,93 kg/j

Resultaten

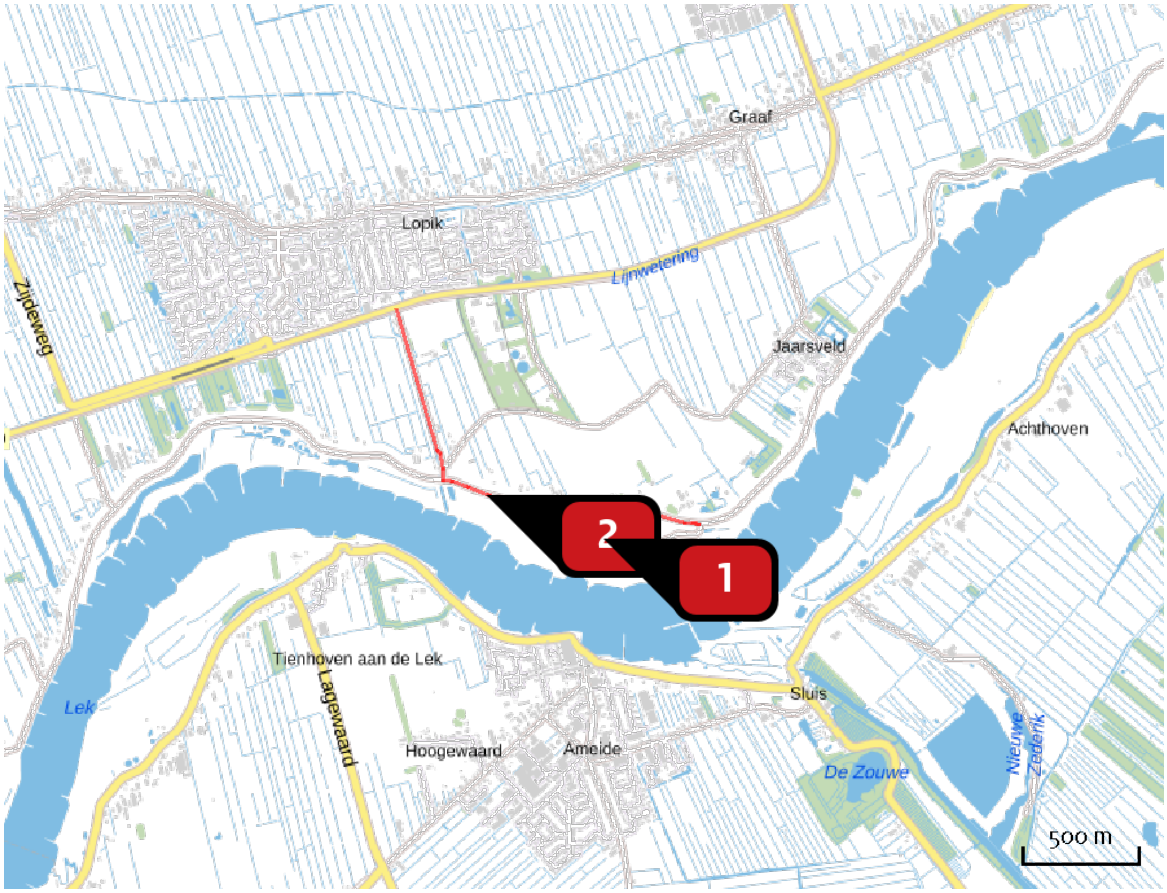
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
Uiterwaarden Lek	0,55

Toelichting

Salmsteke uiterwaard realisatiefase

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1		Uiterwaard Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	< 1 kg/j	939,65 kg/j
2		Transport Wegverkeer | Buitenwegen	3,09 kg/j	128,35 kg/j

Resultaten stikstof gevoelige Natura 2000 gebieden (mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
Uiterwaarden Lek	0,55	0,17
Zouweboezem	0,17	0,08
Lingegebied & Diefdijk-Zuid	0,01	
Oostelijke Vechtplassen	0,01	-

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Resultaten per habitattype (mol/ha/j)

voor de 10 stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden met het hoogste resultaat

Uiterwaarden Lek

Habitattype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,55	0,16
H6120 Stroomdalgraslanden	0,17	
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,05	

Zouweboezem

Habitattype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,17	-
H6410 Blauwgraslanden	0,08	

Lingegebied & Diefdijk-Zuid

Habitattype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H91E0B Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	0,01	
H9999:70 Habitattype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische relevante type (H7230).	0,01	
H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,01	

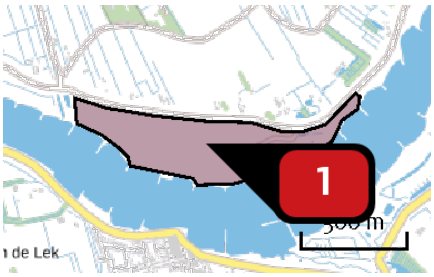
Oostelijke Vechtplassen

Habitattype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H91D0 Hoogveenbossen	0,01	-

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Emissie (per bron)

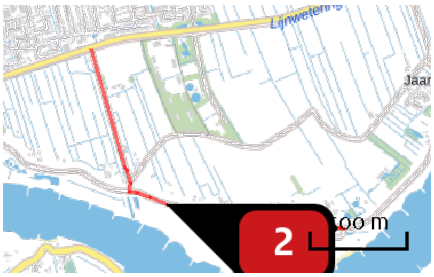
Situatie 1



Naam	Uiterwaard
Locatie (X,Y)	125916, 441665
NOx	939,65 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Stationair bedrijf (uren/j)	Cilinder inhoud (l)	Stof	Emissie
STAGE IV, 130 <= kW < 300, bouwjaar 2014 (Diesel)	Hydraulische kraan	57.600	0	9,0	NOx NH3	184,67 kg/j < 1 kg/j
STAGE IIIb, 75 <= kW < 130, bouwjaar 2012 (Diesel)	Bulldozer	14.000	0	6,0	NOx NH3	238,11 kg/j < 1 kg/j
STAGE IV, 130 <= kW < 300, bouwjaar 2014 (Diesel)	Shovel	18.200	0	7,0	NOx NH3	58,35 kg/j < 1 kg/j
STAGE IV, 56 <= kW < 75, bouwjaar 2015 (Diesel)	Minigraver	3.200	0	4,0	NOx NH3	9,52 kg/j < 1 kg/j
STAGE IV, 75 <= kW < 130, bouwjaar 2015 (Diesel)	Mobiel	7.200	0	5,0	NOx NH3	22,22 kg/j < 1 kg/j
STAGE IV, 56 <= kW < 75, bouwjaar 2015 (Diesel)	Wals	1.200	0	3,0	NOx NH3	3,57 kg/j < 1 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Vrachtwagen	4,0	4,0	0,0	NOx	405,60 kg/j
AFW	Knijperauto	4,0	4,0	0,0	NOx	17,60 kg/j



Naam	Transport
Locatie (X,Y)	125410, 441857
NOx	128,35 kg/j
NH3	3,09 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	18.800,0 / jaar	NOx NH3	127,44 kg/j 2,99 kg/j
Standaard	Licht verkeer	2.000,0 / jaar	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS	versie 2020_20201216_c759386971
Database	versie 2020_20201216_c759386971

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2020

BIJLAGE

C

AERIUS BEREKENINGS-RESULTATEN DIJKVERSTERKING

AERIUS BEREKENINGSRESULTATEN DIJKVERSTERKING

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.

Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Salmsteke	Gaetano Martinolaan, 50, 6229 GS Maastricht

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Hoogwaterveiligheid	Ry3cuor6T9jF

Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
21 december 2020, 11:38	2023	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	202,57 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Resultaten

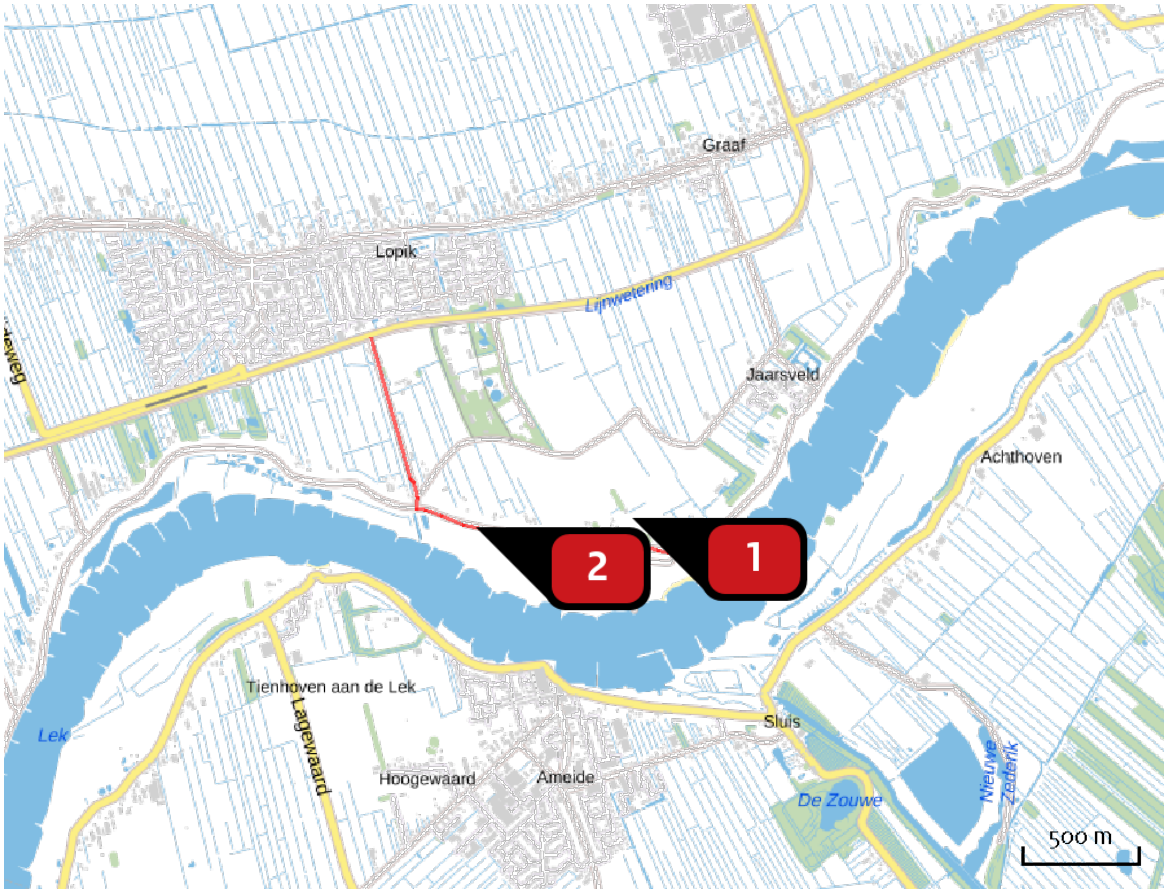
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
Uiterwaarden Lek	0,14

Toelichting

Salmsteke dijk realisatiefase

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1		Waterveiligheid Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	< 1 kg/j	196,05 kg/j
2		Transport Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	6,52 kg/j

Resultaten stikstof gevoelige Natura 2000 gebieden (mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
Uiterwaarden Lek	0,14	0,03
Zouweboezem	0,04	0,02

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Resultaten per habitattype (mol/ha/j)

voor de 10 stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden met het hoogste resultaat

Uiterwaarden Lek

Habitattype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,14	0,03
H6120 Stroomdalgraslanden	0,03	
Lg02 Geïsoleerde meander en petgat	0,01	

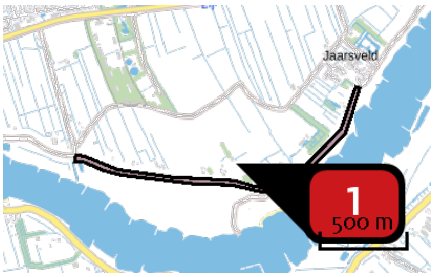
Zouweboezem

Habitattype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,04	-
H6410 Blauwgraslanden	0,02	

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Emissie (per bron)

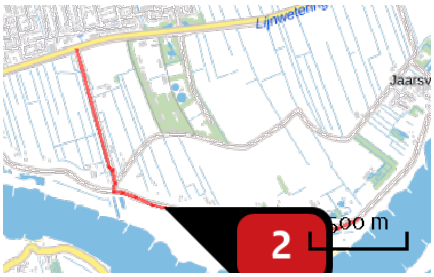
Situatie 1



Naam	Waterveiligheid
Locatie (X,Y)	126152, 441883
NOx	196,05 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Stationair bedrijf (uren/j)	Cilinder inhoud (l)	Stof	Emissie
STAGE IV, 130 <= kW < 300, bouwjaar 2014 (Diesel)	Hydraulische kraan	39.600	0	9,0	NOx NH3	126,96 kg/j < 1 kg/j
STAGE IV, 130 <= kW < 300, bouwjaar 2014 (Diesel)	Shovel	4.200	0	7,0	NOx NH3	13,47 kg/j < 1 kg/j
STAGE IV, 75 <= kW < 130, bouwjaar 2015 (Diesel)	Mobiel	12.000	0	5,0	NOx NH3	37,04 kg/j < 1 kg/j
STAGE V, 130 <= kW < 300, bouwjaar 2019 (Diesel)	Afwerkmachine	900	0	7,0	NOx NH3	3,06 kg/j < 1 kg/j
STAGE IV, 56 <= kW < 75, bouwjaar 2015 (Diesel)	Wals	720	0	3,0	NOx NH3	2,14 kg/j < 1 kg/j
STAGE V, 130 <= kW < 300, bouwjaar 2019 (Diesel)	Asfaltfrees	1.350	0	15,0	NOx NH3	4,58 kg/j < 1 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Knijperauto	4,0	4,0	0,0	NOx	8,80 kg/j



Naam	Transport
Locatie (X,Y)	125476, 441839
NOx	6,52 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	800,0 / jaar	NOx	5,61 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	2.000,0 / jaar	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS	versie 2020_20201216_c759386971
Database	versie 2020_20201216_c759386971

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2020

Bijlage D2

Bureaustudie Ecologie Sterke Lekdijk - Deelproject Salmsteke

Bureaustudie Ecologie

Sterke Lekdijk - Deelproject Salmsteke

Documentcode: WAB003344-R-014-v1















Bureaustudie Ecologie

Sterke Lekdijk - Deelproject Salmsteke

Documentcode: WAB003344-R-014-v1

Opdrachtgever
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Postbus 550
3990 GJ Houten

Contactpersoon LievenseCSO
Mevrouw drs. L.A. Dam – de Heij
E: LDam@LievenseCSO.com

Projectcode	WAB003344
Documentnummer	WAB003344-R-014-v1
Versiedatum	9 januari 2018
Status	**Intern document**

Autorisatie			
Documentnummer	Versiedatum	Status	
WAB003344-R-014-v1	9 januari 2018	Intern document	
Opgesteld door:	Functie	Datum	Paraaf
De heer J.A. van Mil, MSc	Adviseur ecologie	09.01.2018	
Geverifieerd door:	Functie	Datum	Paraaf
Mevrouw A. van de Craats, MSc.	Adviseur ecologie	09.01.2018	
Akkoord projectleider:	Functie	Datum	Paraaf
Mevrouw drs. L.A. Dam – de Heij	Senior adviseur planvorming	09.01.2018	

LIEVENSECSO MILIEU B.V.

BUNNIK
Postbus 2
3980 CA Bunnik
Regulierenring 6
3981 LB Bunnik

LEEUWARDEN
Postbus 422
8901 BE Leeuwarden
Orionweg 28
8938 AH Leeuwarden

DEVENTER
Postbus 2018
7420 AA Deventer
Gotlandstraat 26
7418 AZ Deventer

MAASTRICHT
Postbus 1323
6201 BH Maastricht
Sleperweg 10
6222 NK Maastricht

HOOGVLIET
Postbus 551
3190 AM Rotterdam-Hoogvliet
Hoefsmidstraat 41
3194 AA Rotterdam-Hoogvliet

E-mail: info@LievenseCSO.com
KvK-nummer: 30152124

Website: LievenseCSO.com
BTW-nummer: NL. 8075.03.368.B.01

IBAN:NL63 ABNA 0570208009

Inhoudsopgave

Hoofdstuk Pagina

1 Inleiding 1

1.1 Projectbeschrijving 1
1.2 Aanleiding en doel 2
1.3 Onderzoeksmethode 3
1.4 Algemene opzet en status van deze bureaustudie 4

2 Soortenbescherming 6

2.1 Inleiding 6
2.2 Planten 7
2.3 Grondgebonden zoogdieren 7
2.4 Vleermuizen 8
2.5 Amfibieën 9
2.6 Reptielen 10
2.7 Vissen 10
2.8 Libellen, dagvlinder en overige ongewervelden 11
2.9 Vogels 12
2.10 Conclusie en advies soortenbescherming 14

3 Gebiedsbescherming 17

3.1 Inleiding 17
3.2 Ligging ten opzichte van beschermde gebieden 17
3.3 Mogelijke effecten en afbakening 18
3.3.1 Mogelijke effecten 18
3.3.2 Afbakening invloedsgebied 18
3.3.3 Afbakening Natura 2000-gebieden 18
3.4 Aanwezige natuurwaarden 19
3.4.1 Aanwezige instandhoudingsdoelstellingen Uiterwaarden Lek 19
3.4.2 Instandhoudingsdoelen Zouweboezem 20
3.5 Ecologische beoordeling 20
3.5.1 Verzuring en vermesting 20
3.5.2 Optische verstoring en mechanische effecten 21
3.6 Aandachtspunten en randvoorwaarden uitvoering 21

4 Natuurnetwerk Nederland 22

4.1 Inleiding 22
4.2 Beschermde natuur 22
4.2.1 Beleidskader en instrumentarium 23
4.2.2 Wezenlijke kenmerken en waarden en mogelijke effecten 24

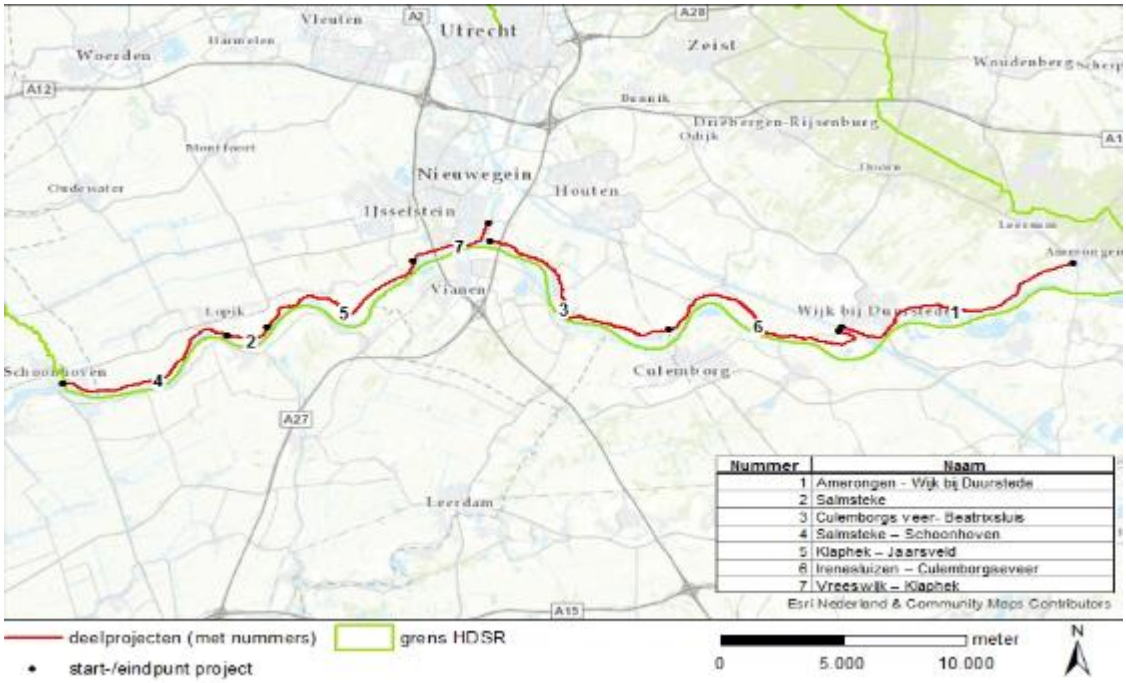
Bijlagen

Bijlage 1	Wetgeving en beleid
Bijlage 2	Literatuur
Bijlage 3	Instandhoudingsdoelstellingen
Bijlage 4	Habitattypenkaart
Bijlage 5	Verspreidingskaarten grondgebonden zoogdieren
Bijlage 6	Verspreidingskaarten vleermuizen
Bijlage 7	Verspreidingskaarten amfibieën
Bijlage 8	Verspreidingskaarten vissen
Bijlage 9	Verspreidingskaart rivierrombout
Bijlage 10	Verspreidingskaarten jaarrond beschermde broedvogels
Bijlage 11	Verspreidingskaarten algemene broedvogels

1 Inleiding

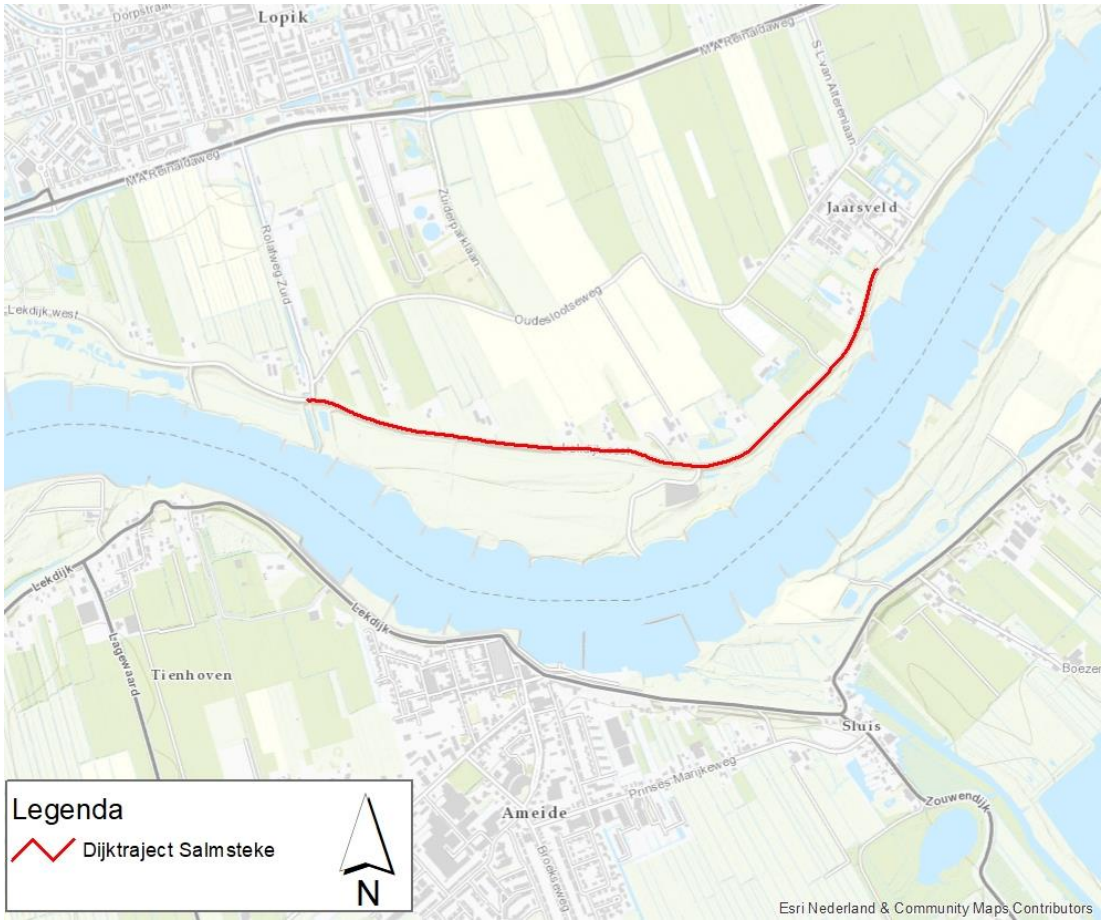
1.1 Projectbeschrijving

Onder de noemer Sterke Lekdijk werkt Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) aan het versterken van de Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven (figuur 1.1). Deze dijk beschermt Midden- en West-Nederland tegen overstroming. Dit betreft een gebied waar relatief veel mensen wonen en werken en waar de gevolgen van een overstroming (schade, ontwrichting van de samenleving) groot zijn. De Lekdijk is 55 kilometer lang en voldoet niet aan de strengere norm die per 1 januari 2017 geldt. De dijk is vaak wel hoog genoeg, maar moet op veel plaatsen nog steviger en stabieler worden gemaakt.



Figuur 1.1: Locatie Lekdijk met deelproject Salmsteke aangegeven als nummer 2 (HDSR, 2017)

Het programma Sterke Lekdijk is onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma en is verdeeld in zeven deelprojecten. Het dijktraject Salmsteke (figuur 1.2) is het eerste deelproject waarvoor HDSR een voorkeursalternatief voor 2 kilometer dijk uitwerkt. Deze waterveiligheidsopgave wordt gecombineerd met de Kader Richtlijn Water (KRW) van Rijkswaterstaat Oost Nederland (RWS ON) en de herinrichtingsopgave voor recreatiegebied Salmsteke van het Recreatieschap Stichtse Groenlanden (RSG). Aan het einde van de verkenning ligt er een breed gedragen integraal voorkeursalternatief Salmsteke die invulling geeft aan alle 3 de opgaven.



Figuur 1.2: Tracé deelproject Salmsteke

1.2 Aanleiding en doel

Aanleiding voor de bureaustudie is de voorgenomen dijkversterking in het plangebied van het deelproject Salmsteke (figuur 1.2). Het plangebied omvat in beginsel de Lekdijk met de direct omgeving. Mogelijk wordt de aangrenzende uiterwaard ook heringericht. Waar mogelijk zijn de potentiele gevolgen van deze maatregelen in deze bureaustudie benoemd.

Deze bureaustudie is geen soortgerichte inventarisatie, maar de eerste fase in het kader van de procedure van de Wet natuurbescherming (hierna Wnb, zie bijlage 1). De Wnb voorziet vanaf 1 januari 2017 in het wettelijk kader voor de bescherming van Natura 2000-gebieden, planten- en diersoorten en houtopstanden. In de Wnb zijn de provincies primair bevoegd gezag voor bescherming van soorten en natuurgebieden. De voorliggende quickscan leent zich niet direct voor een eventueel noodzakelijke ontheffingsaanvraag voor de geplande planontwikkeling.

Dit onderzoek geeft inzicht in de (potentiele) beschermde natuurwaarden binnen de invloedssfeer van het project. Het doel van deze bureaustudie is, om op basis van een literatuuronderzoek een inschatting te maken of:

- beschermde planten- en diersoorten in het plangebied of directe omgeving voorkomen;
- de planontwikkeling mogelijk effect(en) heeft op de al dan niet aanwezige beschermde planten- en diersoorten en daarmee mogelijk strijdig is met de soortenbescherming conform de Wnb;

- een noodzaak aanwezig is voor het uitvoeren van een nader onderzoek naar de mogelijk voorkomende beschermde planten- en diersoorten, door een gerichte veldinventarisatie volgens de geldende protocollen;
- de planontwikkeling plaatsvindt in of nabij een beschermd natuurgebied (Natura 2000-gebied) of het Natuurnetwerk Nederland(NNN; voormalige EHS) en of daarbij sprake is van de noodzaak voor onderzoek in het kader de gebiedsbescherming conform de Wnb en/of het provinciale beleid omtrent het NNN, inclusief externe werking.

Zowel bij mogelijke effecten als bij onvoldoende gegevens over de mogelijke aanwezige beschermde soorten of gebieden (Natura 2000 of NNN-gebieden), volgt doorgaans het advies voor het uitvoeren van een nader onderzoek (volledige veldinventarisatie). Op basis van een nader onderzoek kan een ontheffing in het kader van het soortenbeschermingsdeel van de Wnb worden aangevraagd bij het bevoegd gezag.

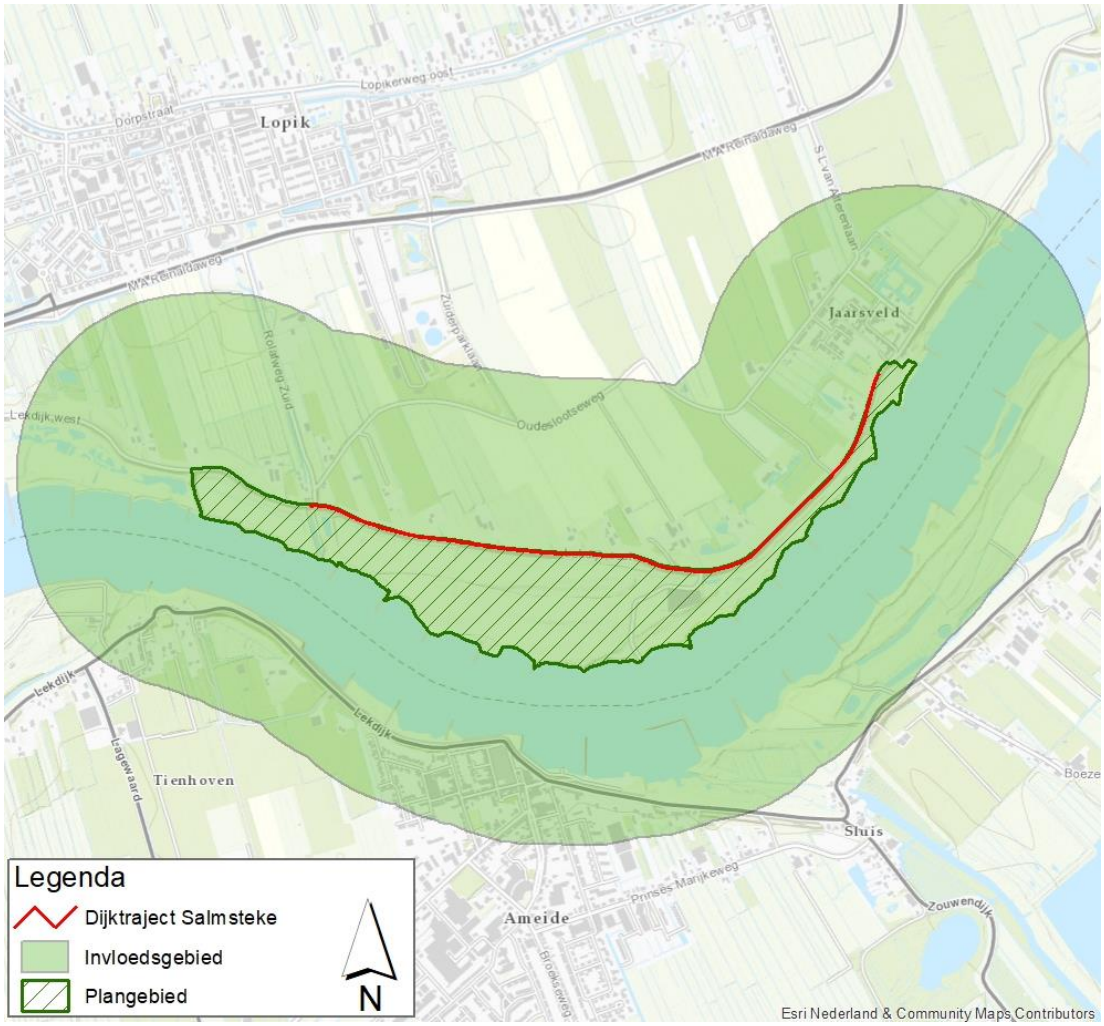
1.3 Onderzoeksmethode

De voorgenomen plannen zijn mogelijk in strijd met de Wet natuurbescherming en het beleid ten aanzien van het NNN. Daarom is onderzoek uitgevoerd naar aanwezige of te verwachten beschermde natuurwaarden binnen de invloedssfeer van de voorgenomen activiteiten.

Gestart is het literatuuronderzoek om na te gaan of beschermde soorten bekend zijn in en rondom het plangebied. Grote delen van Nederland zijn in de afgelopen jaren reeds onderzocht op aanwezige beschermde soorten. De gegevens afkomstig van deze onderzoeken worden grotendeels gepubliceerd in boeken (soortverspreidingsatlassen), rapportages of zijn op internet te raadplegen. Hierbij is tevens gebruik gemaakt van de informatie uit de Nationale Databank Flora en Fauna[1] (NDFF, 2017a en NDFF, 2017b; geraadpleegd op 21-11-2017). Om een goed beeld te geven van de huidige en potentiele natuurwaarden van het gebied zijn waarnemingen vanaf 1 januari 2007 gebruikt in dit rapport[2]. Ook is de ligging onderzocht van het plangebied en opzichte van (beschermde waarden van) Natura 2000-gebieden en/of het NNN. De verspreiding van de te verwachten natuurwaarden zijn op GIS-kaarten weergeven.

Het projectgebied bestaat uit het gebied van het dijktraject (totaal ongeveer 1,95 km) zoals weergegeven in figuur 1.3 tot aan de noordoever van de Lek. Het gebied waarbinnen waarnemingen op kaart zijn weergegeven betreft het projectgebied, inclusief een zone van 500 meter[3] afstand. Dit wordt in voorliggend rapport aangeduid met invloedsgebied.

[1] Verdere openbaarmaking van deze gegevens is alleen toegestaan met voorafgaande toestemming van BIJ12. Ook doorlevering van de natuurgegevens op puntniveau niet is toegestaan.
[2] Het bevoegd gezag hanteert bij een ontheffingsaanvraag over het algemeen de volgende definitie voor de geldigheid van onderzoeken naar beschermde soorten: "*Onderzoeksgegevens mogen maximaal 3 jaar oud zijn in gebieden waar weinig of geen ruimtelijke of kwalitatieve veranderingen zijn opgetreden in de afgelopen drie jaar. In gebieden waar dit niet voor geldt, moeten de gegevens recenter zijn.*"
[3] 500 meter als gangbare verstoringsafstand trekvogels en wintergasten



Figuur 1.3: Projectgebied (Dijktraject Salmsteke; rode lijn) en invloedsgebied 500 meter

Op basis van het uitgevoerde literatuuronderzoek is beoordeeld welke soorten en gebieden (mogelijk) aanwezig zijn binnen de het invloedsgebied. Vervolgens is op basis van de geplande ingrepen bepaald:

- welke effecten kunnen optreden op beschermde soorten. Indien sprake is van negatieve effecten is advies gegeven over te nemen vervolgstappen (niveau Quickscan);
- of de geplande ingrepen mogelijk leiden tot significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden (niveau Voortoets);
- of de geplande ingrepen mogelijk leiden tot negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN (niveau Voortoets).

In het kader van voorliggende verkenning is geen veldonderzoek uitgevoerd. Een scherpe beoordeling aan de hand van de aanwezige biotopen is daardoor nog niet mogelijk, wel een inschatting van de te verwachten aandachtspunten.

1.4 Algemene opzet en status van deze bureaustudie

In navolgende hoofdstukken worden de resultaten van de effectbeoordeling aan wettelijke beschermde soorten (hoofdstuk 2), gebieden (hoofdstuk 3) en het provinciale natuurbeleid (hoofdstuk 4) beschreven.

Zoals in de term bureaustudie al besloten zit, dient voorliggende rapport niet beschouwd te worden als een volledig dekkende toets. Over een aantal zaken kan volledige helderheid gegeven worden (zoals overlap van het plangebied met beschermde habitattypen), maar als het gaat om de wijze van uitvoering en de exacte situatie in het veld is nog niet alle benodigde informatie voorhanden. Voorliggend rapport betreft dan ook een intern document voor de opdrachtgever en partners welke bij het project zijn betrokken. Op basis hiervan worden de aandachtspunten en vervolgacties in beeld gebracht.

LievenseCSO Milieu B.V. is door Normec Certification gecertificeerd voor de ISO 9001- en de 14001-normen en heeft een eigen kwaliteitssysteem. De medewerkers van LievenseCSO Milieu B.V. voor de uitvoer van flora- en faunaonderzoeken zijn allen VCA gecertificeerd. Daarnaast is LievenseCSO lid van het Netwerk Groene Bureaus (NGB). LievenseCSO Milieu B.V. is niet aansprakelijk voor (vervolg)schade welke kan voorkomen op basis van de inhoud en resultaten van de opgestelde quickscan. Dit rapport is opgesteld op verzoek van de opdrachtgever en is zijn eigendom.

2 Soortenbescherming

2.1 Inleiding

De Wnb voorziet in de bescherming van planten- en diersoorten (zie bijlage 1). De basis wordt gevormd door de zorgplicht (artikel 1.11) waarin gesteld wordt dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. In de Wnb zijn hiernaast, op basis van internationale afspraken, drie beschermingsregimes opgesteld voor strikt beschermde soorten:

artikel 3.1: Vogelrichtlijnsoorten
artikel 3.5: Habitatrichtlijnsoorten en soorten van de Conventie van Bern Appendix II en de Conventie van Bonn Appendix I.
artikel 3.10: Andere (nationale) soorten

Elk van de drie beschermingsregimes kent zijn eigen soortenlijsten met daarbij eigen verbodsbepalingen en vereisten voor vrijstelling of ontheffingsverlening. Voor de eerste twee beschermingsregimes sluiten deze nauw aan bij de verboden en uitzonderingen uit respectievelijk de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Voor de andere soorten geldt een minder strikt regime. In bijlage 1 staat nader toegelicht welke verboden dit zijn en wat deze inhouden.

Dit hoofdstuk geeft een weergave van het resultaat van de bureaustudie: de verspreiding van de beschermde soorten en potentiële effecten of deze soorten. Omdat de planvorming zich nog in de beginfase bevindt zijn we bij de selectie van potentiële effecten uitgegaan van ervaringen bij vergelijkbare dijkversterkingen en Ruimte voor de Rivier projecten:

- Schade aan individuen tijdens de werkzaamheden (o.a. grondverzet en transport)
- Verlies van leefgebied
    - Directe schade aan leefgebied (voortplanting, overwintering en foerageergebied);
    - Vernatting en verdroging;
- Verstoring tijdens werkzaamheden (geluid, licht en beweging);
- Verstoring door verandering of intensivering recreatieve voorzieningen.

Verwacht wordt dat de overige negatieve effecten zoals verstoring door trilling of verandering in overstromingsfrequentie niet aan de orde zijn.

De effecten kunnen tijdelijk of permanent zijn. Tijdelijke effecten zijn effecten die optreden gedurende de werkzaamheden, meestal ook door de werkzaamheden zelf, zoals verstoring. Permanente effecten op het leefgebied treden op als gevolg van grondverzet, veranderingen in de waterhuishouding of toenamen van recreatiedruk.

In onderstaande paragrafen wordt aan de hand van de verspreiding en biotoop van de soorten en de potentiele effecten van de soorten ingeschat in hoeverre sprake kan zijn van effecten op leefgebied. Uiteindelijk wordt een samenvattend overzicht gegeven van de te verwachten soorten en potentiele effecten en een advies gegeven voor de verdere

planvorming en procedurele vervolgstappen. In bijlage 5 tot en met 11 zijn verspreidingskaarten van de soorten opgenomen.

2.2 Planten

Uit verspreidingsgegevens blijkt dat er binnen het invloedsgebied de afgelopen tien jaar geen beschermde plantensoorten zijn waargenomen (NDFF, 2017a en 2017b). Op basis van recente verspreidingsgegevens wordt de kans op effecten op beschermde plantensoorten zeer klein geacht. Door een gericht onderzoek naar beschermd planten uit te voeren binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden kan hierover duidelijkheid gegeven worden.

Er bestaat een geringe kans op effecten op het leefgebied van beschermde plantensoorten

2.3 Grondgebonden zoogdieren

De verspreidingsgegevens van grondgebonden zoogdieren (Broekhuizen *et. al.*, 2016; NDFF, 2017a; NDFF 2017b) geven aan dat in het invloedsgebied van het plangebied diverse beschermde grondgebonden zoogdierensoorten zijn waargenomen (bijlage 5). Voor alle van de mogelijk voorkomende soorten (onder andere bosmuis, bunzing, egel, konijn en vos) geldt een vrijstelling in het kader van ruimtelijke ontwikkeling (Provincie Utrecht, 2017). Dit wil zeggen dat voor de voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling geen ontheffing van de Wnb hoeft te worden aangevraagd. Voor deze groep soorten geldt echter wel, net als voor niet beschermde soorten, te allen tijde de zorgplicht.

Strikt beschermde grondgebonden zoogdiersoorten zijn niet waargenomen binnen het invloedsgebied. Op grotere afstand (circa 1,6 kilometer) van het plangebied zijn waarnemingen van bevers bekend.

Bever
Bevers komen voor in het overgangsgebied tussen land en water zoals moerassen, langs beken, rivieren en meren. De bever heeft een voorkeur voor rustige rivieren en meren omzoomd door broekbossen met bomen als wilg en es. Verspreid door het projectgebied is in potentie geschikt foerageergebied aanwezig, door de aanwezigheid van veel wilgen en kruidige vegetaties.

Mogelijk foerageert de bever in de directe omgeving van het dijktraject en verdwijnt dit als gevolg van het project. Ook kan bever verstoord worden door de werkzaamheden. Door o.a. een biotoopscan uit te voeren in de invloedsfeer van de werkzaamheden kan hierover duidelijkheid worden gegeven.

Er bestaat een reële kans op effecten op foerageergebied en verblijfplaatsen van bever.

Op basis van terreinkenmerken, habitateisen en recente verspreidingsgegevens wordt de kans op effecten op beschermde grondgebonden zoogdiersoorten zeer klein geacht. Door een gericht onderzoek naar bever uit te voeren binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden kan hierover duidelijkheid gegeven worden.

Er bestaat een geringe kans op effecten op het leefgebied van beschermde grondgebonden zoogdiersoorten

2.4 Vleermuizen

De verspreidingsgegevens van vleermuizen (Broekhuizen et. al. 2016; NDFF 2017a) geven aan dat binnen de invloedssfeer van het plangebied vleermuizen kunnen voorkomen (bijlage 6). Alle vleermuizen zijn strikt beschermd conform de Wnb. Binnen het invloedsgebied waargenomen soorten zijn: gewone dwergvleermuis, gewone/ grijze grootoorvleermuis, laatvlieger, meervleermuis en ruige dwergvleermuis. Het leefgebied van deze vleermuizen bestaat uit verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebieden. Hieronder worden deze onderdelen nader beschreven.

Verblijfplaatsen
Potentiële verblijfplaatsen van vleermuizen zijn binnen het invloedsgebied aanwezig in de vorm van gebouwen en bomen. Hoewel de bebouwing en bomen binnen de invloedssfeer in potentie geschikt zijn, zijn in de verspreidingsgegevens geen verblijfplaatsen van vleermuissoorten bekend. Indien bestaande bebouwing in het invloedsgebied gesloopt gaat worden of bomen gekapt worden kunnen verblijfplaatsen van vleermuizen verloren gaan. Door een biotoopscan uit te voeren in de invloedsfeer van de werkzaamheden, eventueel gevolgd door gericht vleermuisonderzoek kan hierover duidelijkheid worden gegeven.

Er bestaat een reële kans op effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen indien bebouwing gesloopt gaat worden of bomen gekapt worden.

Vliegroutes en foerageergebieden
Opgaande lijnvormige structuren en open water kunnen fungeren als vliegroute en foerageergebied voor gewone dwergvleermuis, gewone/ grijze grootoorvleermuis, laatvlieger, meervleermuis en ruige dwergvleermuis.

In het plangebied zijn diverse opgaande lijnvormige structuren aanwezig die van belang kunnen zijn als onmisbare vliegroute voor vleermuizen. Deze kunnen als gevolg van de werkzaamheden verdwijnen of tijdelijk ongeschikt worden door lichtverstoring. Waarschijnlijk leidt tijdelijkeongeschiktheid en beperkte verwijdering niet tot knelpunten, zolang er voldoende uitwijkmogelijkheden blijven. Toepassen van extra verlicht is wel een aandachtspunt. In de huidige situatie is de Lekdijk grotendeels niet verlicht.

Door een biotoopscan uit te voeren in de invloedsfeer van de werkzaamheden, eventueel gevolgd door gericht vleermuisonderzoek kan hierover duidelijkheid worden gegeven.

Er bestaat een reële kans op effecten op vliegroutes en foerageergebieden van vleermuizen. Knelpunten worden niet verwacht.

2.5 Amfibieën

De verspreidingsgegevens van amfibieën (NDFF 2017a; RAVON 2016; bijlage 7) geven aan dat in de omgeving van het plangebied diverse amfibieënsoorten aanwezig kunnen zijn. De mogelijk voorkomende soorten zijn veelal nationaal beschermde soorten zoals: bastaardkikker, bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander. Voor deze soorten geldt een vrijstelling in het kader van ruimtelijke ontwikkeling (Provincie Utrecht, 2017). Dit wil zeggen dat voor de voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling geen ontheffing van de Wnb hoeft te worden aangevraagd. Voor deze groep soorten geldt echter wel, net als voor niet beschermde soorten, te allen tijde de zorgplicht.

Deze vrijstelling geldt niet voor de mogelijk voorkomende soorten strikt beschermde heikikker, kamsalamander en rugstreeppad.

Heikikker
De heikikker heeft een zeer duidelijke voorkeur voor de landschapstypen heide, hoogveen, laagveen en halfnatuurlijk grasland. Ook wordt de soort gemeldin bos en struweel, een belangrijke habitat voor de populaties uit de Vijfheerenlanden en het Kromme Rijngebied. De heikikker is duidelijk een cultuurmijdende soort die nauwelijks wordt aangetroffen in te intensief gebruikt agrarisch landschap en rond infrastructuur en bebouwing. De heikikker blijkt, in vergelijking tot bijvoorbeeld de bruine kikker, een vennensoort bij uitstek. Daarnaast komt de soort voor in kleine geïsoleerde wateren en in sloten (in laagveen, klei-op-veen en komkleigebieden). In rivierbegeleidende wateren (kleiputjes) wordt de soort alleen langs de Nederrijn/Lek aangetroffen.

Er zijn diverse waarnemingen van heikikker bekend in het invloedsgebied. De waarnemingen liggen voornamelijk rondom de kleiputten in het westelijke deel van het invloedsgebied. Op basis van de beschikbare verspreidingsgegevens isde kans op effecten op heikikker groot, omdat er leefgebied in de directe omgeving van het dijktraject aanwezig is. Door een biotoopscan uit te voeren en de wateren in de invloedsfeer van de werkzaamheden te bemonsteren kan hierover duidelijkheid worden gegeven.

Er bestaat een reële kans op effecten op leefgebied van heikikker.

Kamsalamander
Kamsalamander plant zich voort in matig voedselrijke tot voedselrijke, stilstaande wateren met een goed ontwikkelde onderwatervegetatie. Vanaf half maart zijn de volwassen dieren in het water te vinden. De piek van de paartijd is in april. De meeste kamsalamanders verlaten eind juni het water alweer. De soort foerageert en overwintert op het land. De overwinteringsperiode van kamsalamander loopt globaal van november tot en met februari/maart. Overwintering gebeurt vooral op het land op vochtige, vorstvrije locaties buiten de invloed van het grondwater in holletjes, onder stammen, et cetera. Normaliter liggen over-winteringsplekken binnen een straal van ongeveer 100 meter van hun voortplantingswateren (RVO 2014b, BIJ12 2017). In situaties waar geschikt landhabitat niet in de directe omgeving liggen, kunnen kamsalamanders wel circa 1.000 meter afleggen tussen voortplantingswateren en overwinteringsgebieden (Creemers & Van Delft 2009).

Van de kamsalamander zijn enkele waarnemingen bekend in het invloedsgebied. Op basis van de beschikbare verspreidingsgegevens is de kans op effecten op kamsalamander groot, omdat er leefgebied in de directe omgeving van het dijktraject aanwezig is. Door een biotoopscan uit te voeren en de wateren in de invloedsfeer van de werkzaamheden te bemonsteren kan hierover duidelijkheid worden gegeven.

Er bestaat een reële kans op effecten op leefgebied van kamsalamander.

Rugstreeppad
Rugstreeppad gebruikt met name ondiepe, schaars begroeide, vrij snel opwarmende wateren als voortplantingsplaats. Dit kunnen bijvoorbeeld tijdelijke poeltjes zijn, maar ook ondiepe slootjes. Overwintering vindt voornamelijk plaats in zandige plekken en bosjes in nabijheid van water, soms wel een meter diep onder de grond.

Van de rugstreeppad zijn waarnemingen bekend in Jaarsveld en de uiterwaard aan de zuidzijde van de Lek. Op basis van de beschikbare verspreidingsgegevens is de kans op effecten op Rugstreeppad groot, omdat er leefgebied in de directe omgeving van het dijktraject aanwezig is. Mogelijk plant de soort zich ook voor in ondiepe zonbeschenen, rijk begroeide slootjes, waarbij vermoedelijk ook overwintering plaatsvindt in dijken en zanderige bermen. Door een biotoopscan uit te voeren en de wateren in de invloedsfeer van de werkzaamheden te bemonsteren kan hierover duidelijkheid worden gegeven.

Er bestaat een reële kans op effecten op leefgebied van Rugstreeppad.

2.6 Reptielen

Uit verspreidingsgegevens blijkt dat er binnen het invloedsgebied de afgelopen tien jaar geen beschermde reptielensoorten zijn waargenomen (NDFF, 2017a; RAVON, 2016). Op basis van terreinkenmerken, habitateisen (Creemers & Van Delft, 2009) en recente verspreidingsgegevens wordt de kans op effecten op reptielen uitgesloten.

Effecten op het leefgebied van beschermde reptielensoorten worden uitgesloten.

2.7 Vissen

De verspreidingsgegevens van vissen (NDFF, 2017a; RAVON, 2016) geven aan dat binnen het invloedsgebied de beschermde houting en grote modderkruiper aanwezig zijn (bijlage 8). Op basis van terreinkenmerken, habitateisen (Creemers & Van Delft, 2009) en recente verspreidingsgegevens worden andere beschermde vissoorten uitgesloten.

Houting
Houting heeft een anadrome leefwijze. De soort leeft in estuaria en kustgebieden en paait in zoetwater. Onderzoek laat echter zien dat er dieren zijn die alleen in zoet water leven. Er zijn waarnemingen bekend van houting in de Lek binnen de invloedssfeer van het plangebied. Grotere plassen en wateren langs de rivieren, zoals aanwezig langs de Lek kunnen fungeren als opgroeiplaats en refugium voor juveniele exemplaren. Deze wateren ontbreken in het plangebied.

Op basis van de beschikbare verspreidingsgegevens is de kans op effecten op houting klein, omdat het leefgebied niet overlapt met de beoogde maatregelen aan het dijktraject.

Er bestaat een kleine kans op effecten op leefgebied van houting.

Grote modderkruiper
Grote modderkruiper leeft in ondiep, stilstaand of zeer langzaam stromend water waarin veel planten aanwezig zijn en waar op de bodem een dikke modderlaag aanwezig is. De soort wordt het meest aangetroffen in kleine wateren, vooral in poldersloten met een goede waterkwaliteit.

Van grote modderkruiper zijn diverse waarnemingen bekend binnen het invloedsgebied. Waarnemingen zijn afkomstig uit de uiterwaard ten westen van het onderzoeksgebied. Mogelijk fungeren de dijksloten langs Lekdijk als voortplantings-, foerageer- en overwinteringsgebied voor Grote modderkruiper.

Op basis van de beschikbare verspreidingsgegevens is de kans op effecten op grote modderkruiper groot, omdat er leefgebied in de directe omgeving van het dijktraject aanwezig is, zoals in de dijksloten. Door een biotoopscan uit te voeren en de wateren in de invloedsfeer van de werkzaamheden te bemonsteren kan hierover duidelijkheid worden gegeven.

Er bestaat een reële kans op effecten op leefgebied van grote modderkruiper.

2.8 Libellen, dagvlinder en overige ongewervelden

De verspreidingsgegevens van libellen, dagvlinders en overige ongewervelden geven aan dat de rivierrombout als beschermde soort binnen het invloedsgebied van het plangebied voorkomt (NDFF, 2017a, Bos *et. al.*, 2006; libellennet.nl; vlindernet.nl). Op basis van terreinkenmerken, habitateisen (Bos *et. al.*, 2006) en recente verspreidingsgegevens wordt de aanwezigheid van andere beschermde libellen, dagvlinders en overige ongewervelden uitgesloten.

Rivierrombout
Rivierrombouten geven de voorkeur aan grote riviersystemen met een natuurlijke dynamiek, veel variatie in substraateigenschappen, meestromende nevengeulen, enz. Voor de larven zijn langzaam stromende, ondiepe delen in de rivier van belang. Het water heeft hier een hoge temperatuur en het bodemmateriaal bestaat uit zand en nog fijner materiaal.

Larven van rivierrombout gebruiken het rivierwater van de Lek om zich stroomafwaarts te verplaatsen (driften). Verder worden de ondiepe, zandige delen tussen kribben als foerageergebied door larven gebruikt. Ruige terreindelen in het onderzoeksgebied vormen beperkt, niet onmisbaar foerageergebied voor volwassen libellen. Een functie als belangrijke migratieroute heeft het onderzoeksgebied niet voor volwassen libellen, aangezien zij zich eenvoudig door de lucht (vliegend) verplaatsen in willekeurige richting.

Waarnemingen van rivierrombout zijn vooral in de kribvakken gedaan (bijlage 9). Hier blijven de larvenhuidjes achter na het uitvliegen van de volwassen libellen. Mogelijk is er

langs de Lek in het invloedsgebied meer geschikt leefgebied aanwezig, maar waarschijnlijk is de dynamiek hier te laag.

Indien in de kribvakken langs de Lek werkzaamheden worden uitgevoerd is er een kans op effecten op het leefgebied van de rivierrombout mogelijk. Voorbeelden van werkzaamheden met een mogelijk negatief effect op leefgebied van rivierrombout zijn het dempen en vergraven van de rivier of de aanleg van overslaglocaties langs de Lek. Door een biotoopscan uit te voeren en bijvoorbeeld gericht te zoeken naar larvenhuidjes binnen de invloedsfeer van de mogelijke werkzaamheden kan hierover duidelijkheid worden gegeven.

Er bestaat een reële kans op effecten op leefgebied van rivierrombout indien in de kribvakken werkzaamheden worden uitgevoerd.

2.9 Vogels

In voorliggend onderzoek is geen systematische broedvogelinventarisatie uitgevoerd. Op basis van expert judgement en bekende verspreidingsgegevens (onder andere NDFF 2017a[4]) is beoordeeld welke soorten aanwezig kunnen zijn in het onderzoeksgebied. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen algemeen voorkomende broedvogels en soorten met jaarrond beschermde nesten.

Vogels met jaarrond beschermde nesten
Voor een aantal broedvogelsoorten geldt dat de nestlocaties inclusief de functionele omgeving jaarrond beschermd zijn[5]. Bij verstoring of vernieling van nesten of leefgebied moet voor deze soorten ook buiten het broedseizoen een ontheffing aangevraagd worden. Op basis van de beschikbare verspreidingsgegevens worden huismus, gierzwaluw, boomvalk, buizerd, havik, ransuil, sperwer en wespendief, ooievaar grote gele kwikstaart, steenuil en roek binnen het invloedsgebied verwacht (bijlage 10). De aanwezigheid van andere vogelsoorten met een jaarrond beschermde nestlocatie wordt op basis van terreinkenmerken, habitateisen en recente verspreidingsgegevens uitgesloten.

Huismus en gierzwaluw
Binnen het plangebied zijn potentiële nestlocaties van huismus en gierzwaluw te verwachten in de aanwezige gebouwen. Daarnaast is het voorkomen van deze soorten bekend binnen het invloedsgebied.

Indien bestaande bebouwing in het invloedsgebied gesloopt gaat worden kunnen verblijfplaatsen van huismus en gierzwaluw verloren gaan. Door een biotoopscan uit te voeren in de invloedsfeer van de werkzaamheden, eventueel gevolgd door gericht onderzoek, kan hierover duidelijkheid worden gegeven.

[4] In de gegevens van het NDFF is niet geselecteerd op type waarnemingen zoals, bijvoorbeeld enkel broedvogeltellingen voor de vogels. De waarnemingen van vogelsoorten met een jaarrond beschermde nestlocatie betreffen een overzicht van alle op het moment van opvragen goedgekeurde actuele waarnemingen, dus ook losse waarnemingen en niet alleen broedgevallen.
[5] Onder jaarrond beschermde nesten van broedvogels wordt verstaan: in functie zijnde nesten van de Ooievaar, Boomvalk, Buizerd, Havik, Ransuil, Roek, Wespendief, Zwarte wouw, Slechtvalk, Sperwer, Steenuil, Kerkuil, Oehoe, Gierzwaluw, Grote gele kwikstaart en Huismus. Voor sommige andere soorten geldt dat de nesten jaarrond beschermd zijn als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen (Dienst Regelingen, 2009)

Er bestaat een reële kans op effecten op nestplaatsen van huismus en gierzwaluw indien bebouwing gesloopt gaat worden.

Boomvalk, buizerd, havik, ransuil, sperwer en wespendief
Binnen het invloedsgebied zijn in potentie diverse nestlocaties van deze boombewonende soorten aanwezig (zogenaamde horsten). Het betreffen zowel waarnemingen in het plangebied als in het omliggende invloedsgebied. Indien bomen gekapt worden in het invloedsgebied kunnen nestplaatsen van deze soorten verloren gaan. Effecten op leefgebied (van vooral buizerd) zijn denkbaar, bijvoorbeeld als er binnen het invloedsgebied verlies van foerageergebied (door bijvoorbeeld vernatting) optreedt. Door een biotoopscan uit te voeren in de invloedsfeer van de werkzaamheden, eventueel gevolgd door gericht onderzoek kan hierover duidelijkheid worden gegeven.

Er bestaat een reële kans op effecten op nestplaatsen van boomvalk, buizerd, havik, ransuil, sperwer en wespendief indien er bomen gekapt worden en op leefgebied als er vernatting optreedt (met name buizerd).

Ooievaar
Binnen het invloedsgebied zijn een aantal nestlocaties van ooievaar aanwezig (4 paar). Het betreffen waarnemingen in Ameide ten zuiden van de Lek. Als gevolg van de geplande werkzaamheden gaan deze nestlocaties van deze soorten waarschijnlijk niet verloren en waarschijnlijk is ook geen sprake van (tijdelijk) verlies van belangrijk foerageergebied. Door een biotoopscan uit te voeren in de invloedsfeer van de werkzaamheden kan hierover duidelijkheid worden gegeven.

Er bestaat een geringe kans op (tijdelijke) effecten op nestplaatsen of foerageergebied van Ooievaar. Knelpunten worden niet verwacht.

Grote gele kwikstaart
De grote gele kwikstaart nestelt langs snelstromende beken in natuurlijke oevers of onder bruggen en aan gebouwen. Er zijn geen bekende nestlocaties binnen het invloedsgebied. Ter hoogte van Jaarsveld is een waarneming van een overvliegend exemplaar bekend. Waarschijnlijk bevinden zich geen nestlocaties binnen de invloedssfeer van het project.

Er bestaat een geringe kans op effecten op nestplaatsen van grote gele kwikstaart.

Steenuil
Binnen het invloedsgebied is een mogelijke nestlocatie van de steenuil aanwezig, nabij bebouwing. Op grotere afstand zijn buiten het invloedsgebied ook enkele waarnemingen bekend.

Als gevolg van de geplande werkzaamheden gaan nestlocaties van deze soorten waarschijnlijk niet verloren, maar is wel sprake van (tijdelijk) verlies van belangrijk foerageergebied. Door een biotoopscan uit te voeren in de invloedsfeer van de werkzaamheden, eventueel gevolgd door gericht onderzoek kan hierover duidelijkheid worden gegeven.

Er bestaat een geringe kans op effecten op nestplaatsen steenuil. Ook bestaat een reële kans op effecten op onmisbaar foerageergebied deze soort.

Roek
Binnen het invloedsgebied zijn enkele roeken waargenomen. Uit de verspreidingsgegevens is geen kolonielocatie binnen het invloedsgebied bekend. Mogelijk bevinden zich kleine kolonies in bosjes in de directe omgeving van de Lekdijk.

Indien bomen gekapt worden in het invloedsgebied kunnen nestplaatsen van roek (kolonie) verloren gaan. Door een biotoopscan uit te voeren in de invloedsfeer van de werkzaamheden, eventueel gevolgd door gericht onderzoek, kan hierover duidelijkheid worden gegeven.

Er bestaat een kleine reële kans op effecten op nestplaatsen van Roek indien er bomen gekapt worden.

Overige broedvogels
In het invloedsgebied zijn een groot aantal algemeen beschermde broedvogelsoorten te verwachten (bijlage 11). Open graslanden worden mogelijk gebruikt als broedgebied door kievit, grutto en scholekster. In moerasgebieden en natte ruigten in het invloedsgebied komen soorten voor als blauwborst, bosrietzanger, knobbelzwaan, kleine karekiet, meerkoet, rietgors, sprinkhaanzanger, waterhoen, wilde eend en koekoek. Langs bosranden en in droge ruigte met doornstruwelen zijn soorten aanwezig als fazant, fitis, grasmus en groenling. In bossen en singels broeden mogelijk soorten als boomkruiper, ekster, gekraagde roodstaart, groene specht, grote bonte specht, heggenmus, holenduif, houtduif, koolmees, merel, pimpelmees, roodborst, spreeuw, tjiftjaf, tuinfluiter, vink, winterkoning, zanglijster, zwarte kraai en zwartkop. Op erven zijn daarnaast soorten als witte kwikstaart, holenduif en kauw aanwezig.

Voor alle inheemse vogelsoorten geldt een verbod op handelingen die soorten, nesten, eieren of vaste rust- of verblijfplaatsen beschadigen of verstoren. Voor werkzaamheden met schadelijke effecten op broedvogels wordt veelal geen ontheffing verleend, omdat het uitvoeren van de werkzaamheden buiten het broedseizoen over het algemeen een goed alternatief vormt. In het kader van de Wet natuurbescherming wordt voor het broedseizoen geen standaardperiode gehanteerd, omdat deze per soort en vaak per jaar kan verschillen. Van belang is of een broedgeval wordt verstoord, ongeacht de datum. Voor de meeste soorten kan de periode tussen half maart en eind juli worden aangehouden als broedseizoen. Rekening houden met het broedseizoen is derhalve een belangrijke randvoorwaarde voor voorliggend project.

2.10 Conclusie en advies soortenbescherming

Uit de uitgevoerde verkenning blijkt dat de voorgenomen maatregelen (negatieve) effecten kunnen hebben op een selectie van beschermde soorten. De kans hierop is het grootst bij het dempen en verondiepen van wateren in de directe omgeving van de Lekdijk. Tabel 2.1 geeft een opsomming van de te verwachten soorten binnen het invloedsgebied. De vetgedrukte soorten zijn de risicosoorten. Op deze soorten is de kans dat het deelproject Salmsteke tot negatieve effecten leidt het grootst.

Tabel 2.1: Overzicht mogelijke negatieve effecten

Zoogdieren	**Mogelijk effect**
Bever	Aantasting foerageergebied en verblijfplaatsen indien in wateren of oeverzones gewerkt wordt.
Vleermuizen	Aantasting foerageergebied en vliegroutes
Gebouwbewonend	Aantasting verblijfplaatsen indien bebouwing gesloopt wordt
Boombewonend	Aantasting verblijfplaatsen indien bomen gekapt worden
Amfibieën	
Heikikker	Aantasting leefgebied indien wateren worden gedempt of vergraven
Rugstreeppad	Aantasting leefgebied
Kamsalamander	Aantasting leefgebied indien wateren worden gedempt of vergraven
Vissen	
Houting	Aantasting leefgebied indien wateren worden gedempt of vergraven
Grote modderkruiper	Aantasting leefgebied indien wateren worden gedempt of vergraven
Ongewervelden	
Rivierrombout	Aantasting leefgebied indien in kribvakken gewerkt wordt
Broedvogels	
Huismus	Aantasting verblijfplaatsen indien bebouwing gesloopt wordt
Gierzwaluw	Aantasting verblijfplaatsen indien bebouwing gesloopt wordt
Boomvalk	Aantasting verblijfplaatsen indien bomen gekapt worden
Buizerd	Aantasting verblijfplaatsen indien bomen gekapt worden en mogelijk leefgebied door vernatting
Havik	Aantasting verblijfplaatsen indien bomen gekapt worden
Ransuil	Aantasting verblijfplaatsen indien bomen gekapt worden
Sperwer	Aantasting verblijfplaatsen indien bomen gekapt worden
Wespendief	Aantasting verblijfplaatsen indien bomen gekapt worden
Ooievaar	Tijdelijke verstoring van verblijfplaatsen mogelijk
Steenuil	Aantasting verblijfplaatsen indien bebouwing gesloopt wordt en mogelijk tijdelijk effect op leefgebied
Roek	Aantasting verblijfplaatsen indien bomen gekapt worden
Overige broedvogels	Niet jaarrond beschermd, aantasting van verblijfplaatsen in het broedseizoen niet toegestaan

Geadviseerd wordt bij de verdere planvorming en het uitvoeren van de maatregelen rekening te houden met de aanwezige soorten en waar nodig passende mitigerende maatregelen te nemen, zodat effecten worden geminimaliseerd.

Als er sprake is van negatieve effecten dient een ontheffing te worden aangevraagd. Een ontheffing wordt verleend wanneer wordt voldaan aan de in de wet genoemde voorwaarden (box 2.1). Door rekening te houden met de aanwezige soorten (werkprotocol op stellen, voorwaarde a), gezien de aard van de maatregelen (ten gunste van flora en fauna, voorwaarde b) en omdat er voor alle aanwezige soorten naar verwachting voldoende leefgebied resteert (voorwaarde c) is er grote kans op het verkrijgen van ontheffing.

Box 2.1: Voorwaarden voor ontheffingverlening Wnb

Een ontheffing of een vrijstelling wordt uitsluitend verleend, indien is voldaan aan elk van de volgende voorwaarden:

a. er bestaat geen andere bevredigende oplossing;
b. zij is nodig:
    1. in het belang van de volksgezondheid of de openbare veiligheid;
    2. in het belang van de veiligheid van het luchtverkeer;
    3. ter voorkoming van belangrijke schade aan gewassen, vee, bossen, visserij of wateren;
    4. ter bescherming van flora of fauna;
    5. voor onderzoek of onderwijs, het uitzetten of herinvoeren van soorten, of voor de daarmee samenhangende teelt, of
    6. om het vangen, het onder zich hebben of elke andere wijze van verstandig gebruik van bepaalde vogels in kleine hoeveelheden selectief en onder strikt gecontroleerde omstandigheden toe te staan;
c. de maatregelen leiden niet tot verslechtering van de staat van instandhouding van de desbetreffende soort.

Bron: Staatsblad van het koninkrijk der Nederlanden (2016).

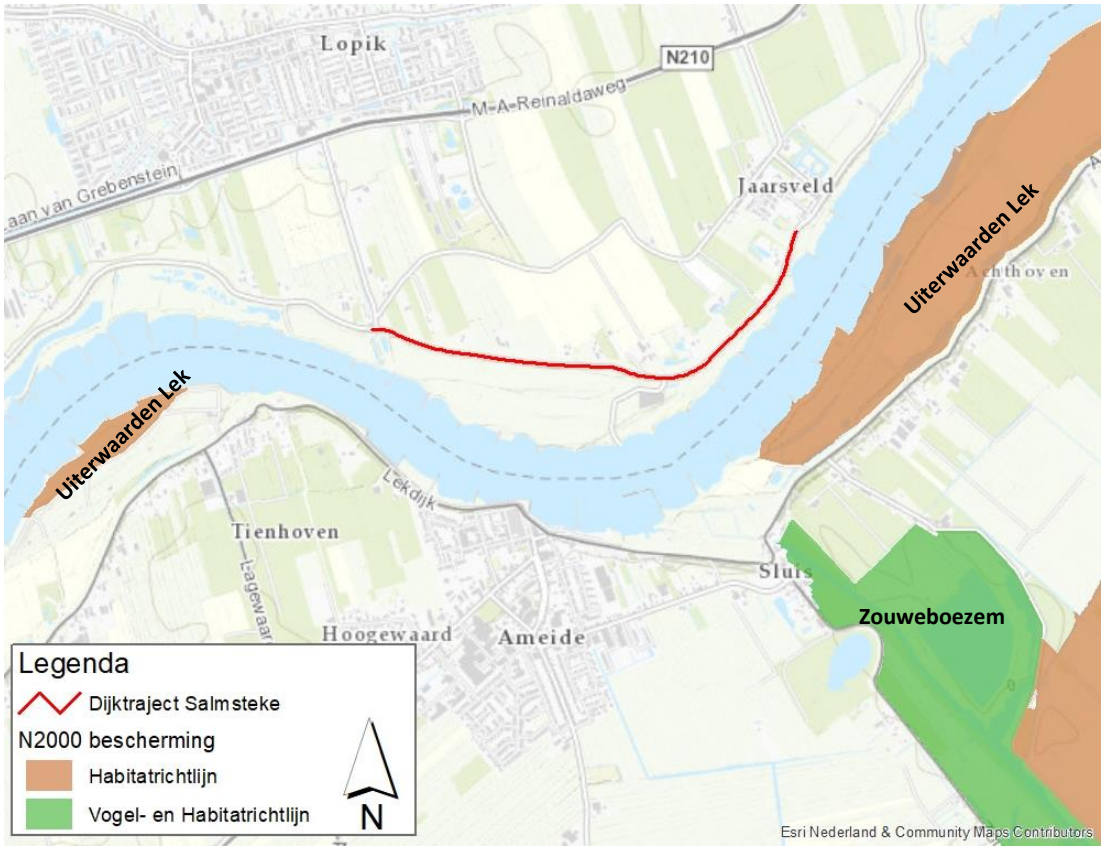
3 Gebiedsbescherming

3.1 Inleiding

De Wnb onderdeel ‘Gebieden’ voorziet in de bescherming van natuurgebieden van Europees belang welke behoren tot het Natura 2000-netwerk. Deze gebieden worden beschermd om de gunstige staat van instandhouding van vogelsoorten, habitattypen en andere planten- en diersoorten te behouden en waar nodig te herstellen. De basis wordt gevormd door de zorgplicht (artikel 1.11) waarin gesteld wordt dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving.

3.2 Ligging ten opzichte van beschermde gebieden

Het plangebied van het deelproject Salmsteke heeft geen status als beschermd Natura 2000-gebied. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (Uiterwaarden Lek) ligt op circa 285 meter ten oosten van het plangebied (figuur 3.1) Op grotere afstand (680 meter) is het Natura 2000-gebied Zouweboezem aanwezig. De Uiterwaarden Lek zijn ter plaatse aangemerkt als Habitatrichtlijngebied. De Zouweboezem is aangemerkt als Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Andere Natura 2000-gebieden liggen op grotere afstand buiten de directe invloedssfeer van het planvoornemen.



Figuur 3.1: Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied

3.3 Mogelijke effecten en afbakening

3.3.1 Mogelijke effecten

Op basis van de effectenindicator (Ministerie van EZ, 2015), bekende dosis-effectrelaties (zie geraadpleegde bronnen) en expert judgement kunnen tijdens de uitvoering van de werkzaamheden of na afronding (negatieve) effecten optreden op de beschermde waarden van Natura 2000-gebieden.

De effecten kunnen tijdelijk of permanent zijn. Tijdelijke effecten zijn effecten die optreden gedurende de werkzaamheden, meestal ook door de werkzaamheden zelf, zoals verstoring op stikstofdepositie. Permanente effecten zijn effecten die optreden als gevolg van grondverzet of veranderingen in de waterhuishouding.

Als gevolg van de dijkversterking kunnen in theorie de volgende effecten optreden op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

- Verstoring, tijdens de uitvoering van de werkzaamheden en/of door wijzigingen in recreatieve voorzieningen;
- Verzuring en vermesting door stikstofdepositie afkomstig van werkverkeer en/of in te zetten materieel.

Verwacht wordt dat de overige negatieve effecten zoals oppervlakteverlies, verstoring door trilling of verandering in overstromingsfrequentie niet aan de orde zijn voor de dijkversterking. Indien ook werkzaamheden in de uiterwaard worden uitgevoerd, kunnen ook effecten als gevolg van bijvoorbeeld verandering in overstromingsfrequentie ontstaan in de naast gelegen uiterwaarden van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek.

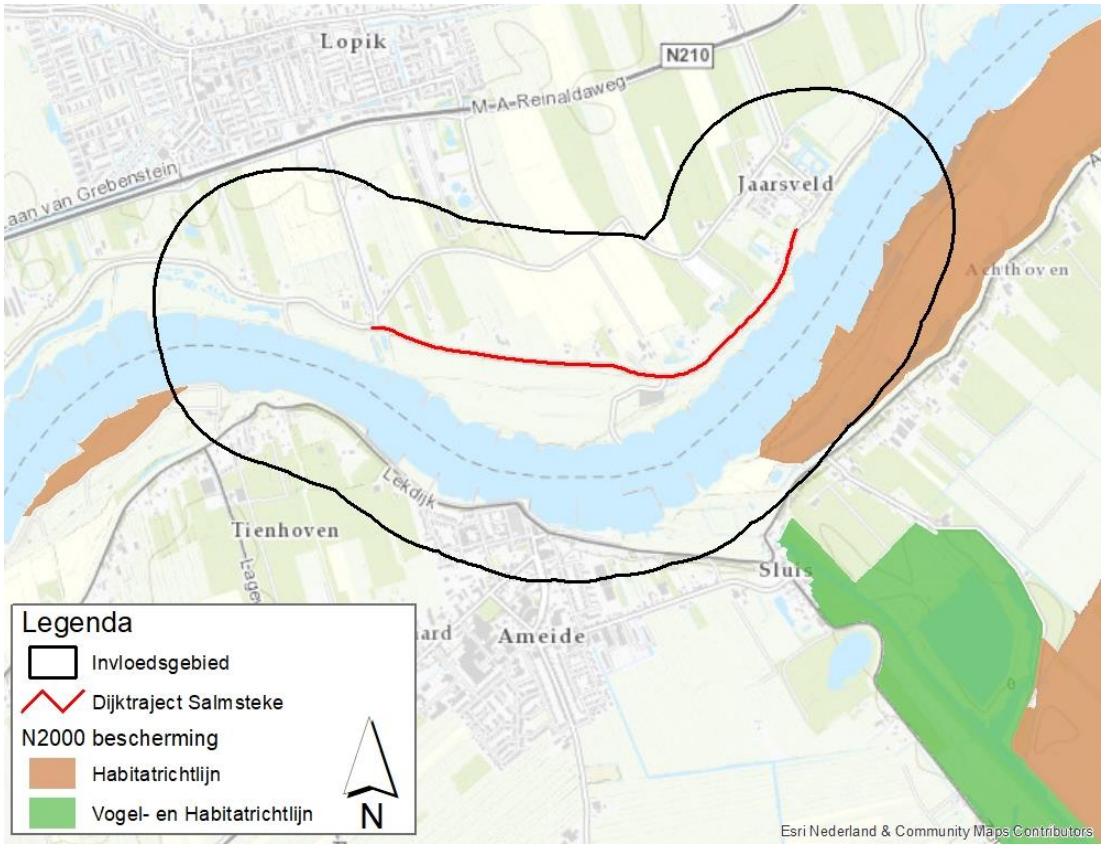
3.3.2 Afbakening invloedsgebied

Naast stikstofdepositie zullen effecten als gevolg van verstoring tijdens de uitvoering van de werkzaamheden het verst uitstralen. Vogels zijn de meest verstoringsgevoelige soorten. Het invloedsgebied van de mogelijk effecten is daarom bepaald aan de hand van bekende verstoringsafstanden van vogels. Voor de meeste broedvogelsoorten liggen de gemiddelde verstoringsafstanden rond de 100 meter (Ministerie van EZ 2014; Krijgsveld et al. 2008). Trekvogels en wintergasten (bijvoorbeeld ganzen) hebben een grotere verstoringsafstand, tot ongeveer 500 meter (Ministerie van EZ 2014; Krijgsveld et al. 2008).

3.3.3 Afbakening Natura 2000-gebieden

Om te bepalen welke Natura 2000-gebieden moeten worden betrokken bij de effecten analyse is het invloedsgebied van 500 meter over de ligging van Natura 2000-gebieden neergelegd. Dit is de onderstaande figuur weergegeven. Hieruit blijkt dat een deel van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek binnen het invloedsgebied ligt.

Buiten het hieronder afgebeelde invloedsgebied kunnen, via externe werking, negatieve effecten optreden op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Zouweboezem. Beide Natura 2000-gebieden zijn daarom verder betrokken in de verdere analyse.



Figuur 3.2: Situering invloedsgebied en Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied

3.4 Aanwezige natuurwaarden

Om effecten te kunnen bepalen en beoordelen is eerst duidelijkheid nodig welke wijze de beschermde natuurwaarden in het gebied aanwezig zijn en hoe deze het gebied gebruiken. Daartoe is gebruik gemaakt van gegevens vanuit AERIUS (habitattypen) en NDFF. Gegevens uit het NDFF bestaan uit onder andere uit vogeltelgegevens (protocol BMP en NEM) en losse waarnemingen. Gegevens van de afgelopen 10 jaar (periode 2007 t/m 2017) zijn gebruikt.

3.4.1 Aanwezige instandhoudingsdoelstellingen Uiterwaarden Lek

Het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek ligt voor een deel binnen de invloedssfeer van het projectgebied. Dit Natura 2000-gebied is aangewezen speciale beschermingszone voor habitattypen en habitatsoorten (Ministerie van EZ 2013a). De volledige instandhoudingsdoelstellingen zijn te vinden in bijlage 3. Aan de hand van de verzamelde gegevens is bepaald welke instandhoudingsdoelstellingen binnen het invloedsgebied van 500 meter aanwezig zijn. Binnen het invloedsgebied (0-500 meter) zijn waarnemingen (NDFF 2017a) bekend van de habitattypen (bijlage 4) stroomdalgraslanden en glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) en de habitatsoort kamsalamander (bijlage 7). Op grotere afstand kunnen er ook negatieve effecten als gevolg van stikstofdepositie optreden voor de habitattypen Ruigten en zomen (harig wilgenroosje) en slikkige rivieroevers.

3.4.2 Instandhoudingsdoelen Zouweboezem

Het Natura 2000-gebied Zouweboezem (Ministerie van EZ 2013b) ligt op circa 680 meter ten zuidoosten van het plangebied. De beschermde broedvogels, niet-broedvogels en habitatsoorten waarvoor de Zouweboezem is aangewezen zijn voor hun instandhouding niet afhankelijk van het plangebied. Tijdelijke stikstofdepositie als gevolg van de werkzaamheden kunnen wel effecten hebben op stikstofgevoelige habitattypen van de Zouweboezem. Het betreft de habitattypen: Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, Blauwgraslanden en Ruigten en zomen. De volledige instandhoudingsdoelstellingen zijn te vinden in bijlage 3. In bijlage 4 is de habitattypenkaart opgenomen.

3.5 Ecologische beoordeling

In de onderstaande tabel is aan de hand van de aanwezige beschermde natuurwaarden een overzicht gegeven welke mogelijke negatieve effecten als gevolg van het plan kunnen optreden.

Tabel 3.1: Overzicht mogelijk negatieve effecten

Habitattypen Zouweboezem	**Verstoring**	**Verzuring en vermesting**
Meren met Krabbenscheer en fonteinkruiden	-	X
Blauwgraslanden	-	X
Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	X
Habitattypen Uiterwaarden Lek		
Slikkige rivieroevers	-	X
Stroomdalgraslanden	-	X
Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	X
Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	X	X
Habitatsoorten		
Kamsalamander	X	X

De aanwezige beschermde habitatsoorten en habitattypen binnen het invloedsgebied zijn geen van alleen gevoelig voor verstoring door licht, geluid, trillingen (effectenindicator, Ministerie van EZ 2015). Negatieve gevolgen voor de instandhouding van deze soorten en typen zijn niet aan de orde.

3.5.1 Verzuring en vermesting

Tijdens de aanlegfase zal gebruik gemaakt worden van machines. Dit leidt tot een tijdelijke, hogere uitstoot van stikstof en daarmee mogelijk tot toename van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen binnen Natura 2000-gebieden. Stikstofdepositietoename kan op vele kilometers afstand van de bron meetbaar zijn. De stikstofdepositie afkomstig van uitstoot tijdens de uitvoering van de werkzaamheden dient met AERIUS te worden berekend. Afhankelijk van de uitkomsten van deze berekening geldt een meldingsplicht of vergunningplicht.

Op dit moment bedraagt de huidige grenswaarde van 0,05 mol NOx/ha/jr voor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek en 1 mol NOx/ha/jr voor het Natura 2000-gebied Zouweboezem (pas.bij12.nl). Ieder jaar kan de grenswaarde weer worden bijgesteld. Voor

de betreffende gebieden kan dan weer de generieke waarde van 1 mol/ha/j gaan gelden. Boven de grenswaarde geldt vergunningplicht.

3.5.2 Optische verstoring en mechanische effecten

Tijdens de uitvoering van werkzaamheden kan verstoring optreden door optische verstoring en mechanische effecten. Binnen het onderzoeksgebied zijn kamsalamander en glanshaver hooiland voor deze verstoringstypen. Omdat dit alleen van toepassing is op het Natura 2000-gebied aan de zuidzijde van de Lek, in een gebied waarin geen ingrepen zijn voorzien worden geen negatieve gevolgen door optische verstoring en mechanische effecten op deze instandhoudingsdoelstellingen verwacht.

3.6 Aandachtspunten en randvoorwaarden uitvoering

De werkzaamheden met betrekking tot de dijkversterking en de recreatieve ontwikkeling in de uiterwaard leiden mogelijk tot een toename van stikstofdepositie in de omliggende Natura 2000-gebieden. Het is niet mogelijk om deze effecten te voorkomen. Om vast te stellen hoe groot te de effecten zijn is een AERIUS-berekening nodig. Afhankelijk van de resultaten hiervan is een vergunning nodig.

4 Natuurnetwerk Nederland

4.1 Inleiding

Naast de wettelijke bescherming van de Natura 2000-gebieden geldt in Nederland de planologische bescherming van gebieden. Deze beschermde gebieden zijn vastgelegd in het Natuurnetwerk Nederland (NNN; voorheen Ecologische Hoofdstructuur (EHS)). De bescherming van het NNN vindt plaats door toetsing van de bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen aan het NNN-beleid.

De bescherming van het Nationaal Natuurnetwerk (NNN; de voormalige EHS) is vastgelegd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro: Stb 2016 nr. 351) en uitgewerkt in provinciale verordeningen en bestemmingsplannen. De bescherming van het NNN staat geheel los van de Wet natuurbescherming.

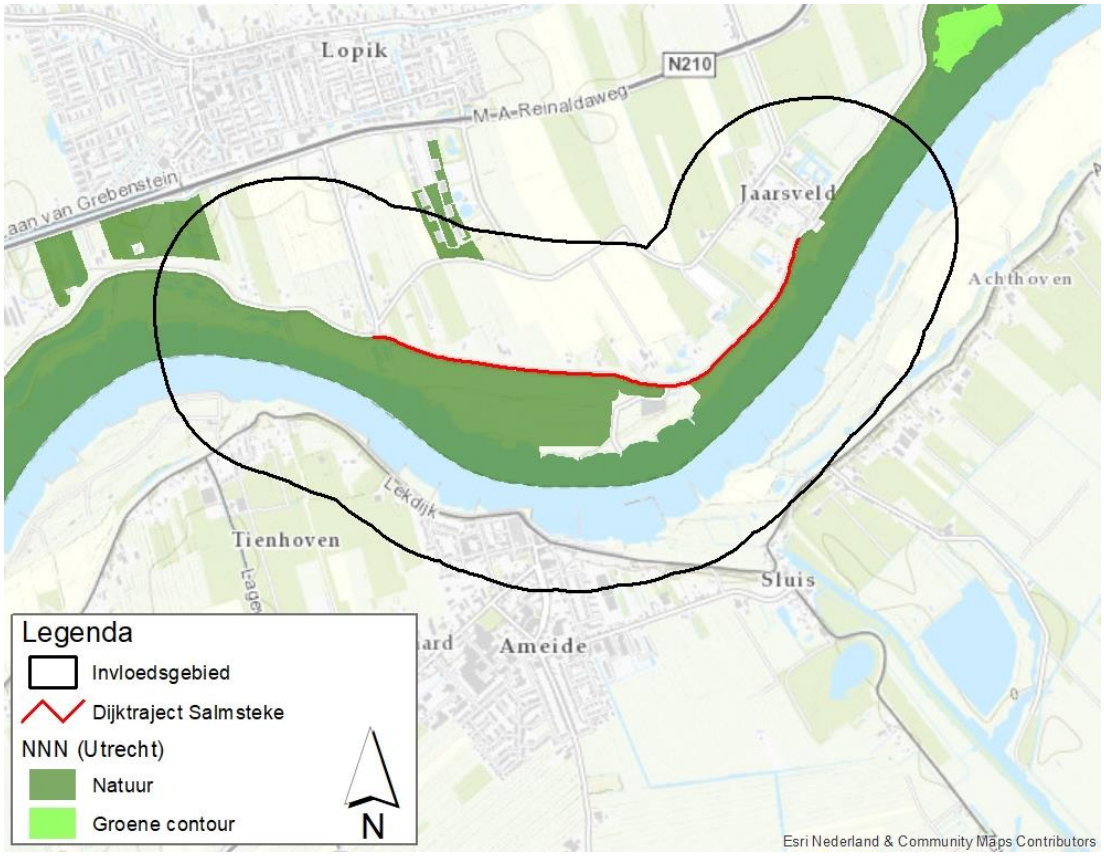
In het Barro staat dat bij provinciale verordening gebieden moeten worden aangewezen die het Natuurnetwerk Nederland vormen. De ligging van die gebieden wordt vastgelegd op kaart. Bij provinciale verordening worden in het belang van de bescherming, instandhouding en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden, regels gesteld omtrent de inhoud van bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen. Voor nieuwe ontwikkelingen binnen het NNN, waarbij wordt afgeweken van het bestemmingsplan, geldt een ‘nee, tenzij’-afweging. Dit houdt kortweg in dat significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN Niet toegestaan is. Regels voor beoordeling van effecten op het NNN zijn vastgelegd in provinciale verordeningen.

In de provincie Utrecht heet het NNN nog steeds Ecologische Hoofdstructuur (EHS). In dit rapport wordt vanaf nu EHS gebruikt. De EHS is een netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden in de provincie Utrecht. Het Utrechtse beleid ten aanzien van de EHS is vastgelegd in de Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2013-2028 en verankerd in de Provinciale Ruimtelijke Verordening 2013-2018 (Provincie Utrecht 2016a en 2016b) In 2016 is de PRV partieel herzien.

In de provincie Zuid-Holland is het beleid ten aanzien van het NNN vastgelegd in de Verordening ruimte 2014 (Provincie Zuid-Holland 2017). Daarin is opgenomen dat voor een bestemmingsplan op gronden binnen het NNN, geen bestemmingen aangewezen mogen worden die de instandhouding en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden van deze gebieden significant beperken, of leiden tot een significante vermindering van de oppervlakte, kwaliteit of samenhang van die gebieden. Omdat dit plan in de Provincie Zuid-Holland geen bestemmingswijzigingen voorziet wordt hier niet aan dit beleid getoetst.

4.2 Beschermde natuur

Het projectgebied ligt binnen de begrenzing van het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen EHS) van de provincie Utrecht (figuur 4.1). In voorliggend hoofdstuk toetsen we het project aan het betreffende provinciaal beleid: de omgevingsvisie en de omgevingsverordening.



Figuur 4.1: Natuurnetwerk Nederland

4.2.1 Beleidskader en instrumentarium

De provincie staat geen nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen toe die een significant negatief effect hebben op de wezenlijke waarden en kenmerken van de EHS. Hierbij hanteert de provincie 'nee, tenzij'. Onder voorwaarden worden ruimtelijke ontwikkelingen toegestaan, wanneer het functioneren van de EHS niet wordt aangetast en de waarden worden verbeterd. Om te bepalen of er sprake is van significante aantasting van wezenlijke waarden en kenmerken, gebruikt de provincie Utrecht de EHS-wijzer.

Indien onderzoek uitwijst dat ecologische waarden en kenmerken (mogelijk) significant worden aangetast, dienen vervolgstappen te worden genomen. De provincie Utrecht stelt daarvoor de volgende instrumenten beschikbaar:

- Plussen en minnen; het negatieve effect van een ontwikkeling kan met voor natuur positieve ingrepen worden opgeheven zodat geen sprake is van een significante aantasting van het NNN;
- Saldobenadering; toe te passen bij een combinatie van ontwikkelingen die in een gezamenlijk ruimtelijk plan worden opgepakt en die per saldo een meerwaarde voor natuur opleveren;
- Herbegrenzing; bij kleine ontwikkelingen kan het instrument herbegrenzing worden ingezet, mitsdit leidt tot een gelijkwaardige of betere kwaliteit van de EHS;
- Mitigeren en compenseren (als sprake is van een groot openbaar belang en er geen reële alternatievenzijn).

De provincie vraagt als onderdeel van een goede ruimtelijke ordening, bij ontwikkelingen in de nabijheid van de EHS, te voorkomen dat deze een negatieve invloed hebben op het functioneren van de EHS (externe werking).

4.2.2 Wezenlijke kenmerken en waarden en mogelijke effecten

De provincie Utrecht hanteert zes toetsingsaspecten bij een Nee-tenzij beoordeling. De aantasting is significant te noemen als de EHS op één of meer van de onderstaande zes toetsingsaspecten duidelijk wordt aangetast. Het betreft:

1. Bestaande en potentiële waarden van het ecosysteem;
2. De robuustheid en aaneengeslotenheid;
3. De aanwezigheid van bijzondere soorten;
4. De verbindingsfunctie van het gebied voor soorten en ecosystemen;
5. Behoud van oppervlakte;
6. Behoud van samenhang.

In de volgende paragrafen wordt een beschrijving van deze toetsingsaspecten gegeven: de wezenlijke kenmerken en waarden.

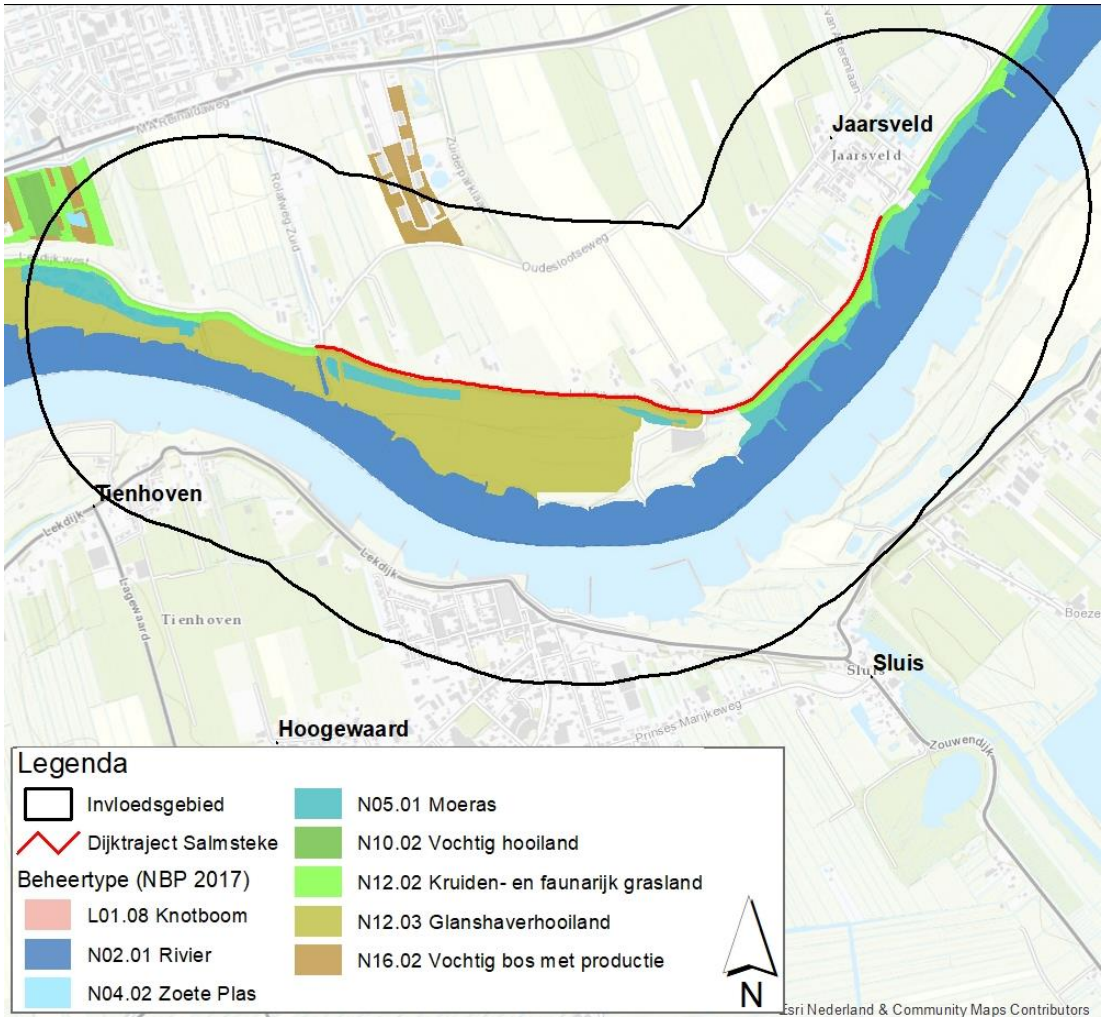
Bestaande en potentiële waarden van het ecosysteem
Bij bestaande en potentiële waarden ecosysteem ligt de nadruk op het functioneren van het (eco)systeem. Hierbij zijn omgevingsfactoren van belang -de zogenoemde abiotische factoren- zoals donkerte, bodemomstandigheden, grond- en oppervlaktewaterkwaliteit en kwantiteit of kwel. Deze factoren hangen samen met de actueel aanwezige waarden maar ook met de potenties in het gebied.

De Provincie Utrecht heeft de volgende ambities (natuurbeheertypen) voor het plangebied en het omliggende invloedsgebied vastgelegd (Provincie Utrecht 2016c; figuur 4.2):

- L01.08 knotboom;
- N02.01 rivier;
- N04.02 zoete plas;
- N05.01 moeras;
- N10.02 vochtig hooiland;
- N12.02 kruiden- en faunarijkgrasland;
- N12.03 glanshaverhooiland;
- N16.02 vochtig bos met productie[6].

De robuustheid en aaneengeslotenheid
Grote eenheden natuur in de EHS moeten groot blijven. Daarbij is het van belang dat natuur niet verder versnippert. Bij een ontwikkeling op een kwetsbare plek, zoals een corridor naar een ecoduct, is eerder sprake van significante aantasting. Het projectgebied is als geheel een belangrijk EHS-gebied langs de Lek.

[6] Vanaf 01-01-2018 is dit N16.04 vochtig bos met productie (bron: Bij12.nl)



Figuur 4.2: De huidige beheertypen binnen de invloedssfeer van het plangebied

De aanwezigheid van bijzondere soorten

Het voorkomen van bijzondere soorten is vooral gekoppeld aan aanwezigheid van beschermde soorten en bedreigde soorten die opgenomen zijn op de zogenoemde Rode Lijst (landelijk) en de Oranje Lijst. Een voorgenomen ontwikkeling mag de 'gunstige staat van instandhouding van de soort' niet aantasten. Dit toetsingsaspect overlapt deels met het toetsingskader van de Wet natuurbescherming.

De verbindingsfunctie van het gebied voor soorten en ecosystemen

De verbindingsfunctie heeft betrekking op de regelmatige verplaatsingen dan wel vaste routes van soorten, bijvoorbeeld tussen rust- en voedselgebieden, en op verbindingen tussen leefgebieden waardoor soorten kunnen migreren om hun leefgebied uit te breiden. Behoud en ontwikkeling van essentiële verbindingen is een van de doelen van de EHS. Het projectgebied is een als geheel een verbinding langs de Lek.

Behoud van oppervlakte

Het EHS-beleid geeft aan dat nieuwe ontwikkelingen in de EHS niet mogen leiden tot significante vermindering van oppervlakte EHS. Dit aspect heeft overlap met het aspect robuustheid en aaneengeslotenheid.

Behoud van samenhang
Bij behoud van de samenhang komen de aspecten robuustheid, aaneengeslotenheid en verbindingen samen. Het projectgebied is een als geheel een verbinding langs de Lek.

Mogelijke effecten en advies vervolgstappen
Delen van het invloedsgebied zijn aangewezen als EHS en hebben een natuurdoel. Afhankelijk van de uiteindelijke werkzaamheden kan het project leiden tot negatieve effecten op deze doelen. Geadviseerd wordt de natuurdoelen (o.a. beheertypen en ambities) te integreren in de planvorming.

Effecten op soorten kunnen ook optreden (zie hoofdstuk 2 en 3). Naast rekening houden met de wettelijk beschermde soorten dient vanuit provinciaal beleid ook rekening te worden gehouden met Rode-Lijst en Oranje Lijst soorten. Wij adviseren de beschermde en bedreigde soorten (Rode Lijst, Oranje Lijst en Icoonsoorten) aanvullend in beeld te brengen en te integreren in de planvorming.

Voor de onderdelen: robuuustheid en aaneengeslotenheid, verbindingsfunctie van het gebied voor soorten en ecosystemen, behoud van oppervlakte en behoud van samenhang worden geen knelpunten verwacht. Naar verwachting zal de functie en omvang van de Lekdijk namelijk niet wezenlijk veranderen. Mogelijk biedt het project kansen om deze wezenlijke kenmerken en waarden te verbeteren, bijvoorbeeld voor populaties van doelsoorten (o.a. kamsalamander, grote modderkruiper).

Omdat effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden waarschijnlijk zijn, is een vervolgtoets (een zogenaamde EHS-toets) aan het Utrechtse EHS-beleid aan de orde. Wij adviseren de toets uit te voeren op het moment dat de plannen verder zijn uitgewerkt, rekening houdend met de hiervoor beschreven randvoorwaarden en adviezen ten aanzien van van de wezenlijke kenmerken en waarden.

Bijlagen

Lievense CSO
infra water milieu

Bijlage 1 Wetgeving en beleid

Wet natuurbescherming

De Wet natuurbescherming (hierna Wnb) vervangt sinds 1 januari 2017 de Natuurbeschermingswet 1998, Flora- en faunawet en de Boswet en voorziet hiermee in een gemoderniseerd wettelijk kader voor de bescherming van natuurgebieden, dier- en plantensoorten en houtopstanden. Een belangrijk deel van de in de wet opgenomen regels bestaat uit de omzetting van de internationale verplichtingen op het vlak van bescherming van de biologische diversiteit, in het bijzonder de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. De Wnb richt zich in basis op:

- het beschermen en ontwikkelen van de natuur, mede vanwege de intrinsieke waarde, en het behouden en herstellen van de biologische diversiteit,
- het doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de natuur ter vervulling van maatschappelijke functies, en
- het verzekeren van een samenhangend beleid gericht op het behoud en beheer van waardevolle landschappen, vanwege hun bijdrage aan de biologische diversiteit en hun cultuurhistorische betekenis, mede ter vervulling van maatschappelijke functies.

De wet geeft ook invulling aan de in het bestuursakkoord natuur gemaakte afspraken over decentralisatie van taken en verantwoordelijkheden van het Rijk naar de provincies. De instrumenten en begrippenkaders van de Wnb zijn zo goed mogelijk afgestemd op andere onderdelen van het omgevingsrecht, in het bijzonder de toekomstige Omgevingswet.

In de Wnb zijn, behalve meer algemene bepalingen over bevoegdheden, natuur- en landschapsbeleid, beleidsmonitoring en instrumenten ter bescherming van natuur en landschap ook specifieke regels opgenomen ter bescherming van bijzonder natuurwaarden. Het gaat dan in het bijzonder om de bescherming van natuurgebieden van Europees belang (Natura 2000-gebieden) en de bescherming van soorten die van nature in Nederland in het wild voorkomen die een specifieke bescherming behoeven. Deze onderwerpen zullen hieronder worden toegelicht.

Zorgplicht

Een belangrijk overkoepelend instrument is de zorgplicht (artikel 1.11) waarin gesteld wordt dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. Deze zorg houdt in elk geval in dat eenieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen kunnen worden veroorzaakt voor in het wild levende dieren en planten:

- dergelijke handelingen achterwege laat dan wel
- indien dat achterwege laten redelijkerwijs niet kan worden gevergd, de noodzakelijke maatregelen treft om die gevolgen te voorkomen, of
- voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zo veel mogelijk beperkt of ongedaan maakt (mitigatie).

Gebiedsbescherming
In de Wnb zijn regels opgenomen die de bescherming van natuurgebieden van Europees belang die behoren tot het Natura 2000-netwerk. Deze gebieden worden beschermd om de gunstige staat van instandhouding van vogelsoorten, habitattypen en andere planten- en diersoorten te behouden en waar nodig te herstellen. Voor plannen of projecten met mogelijke schadelijke handelingen is in de Wnb een vergunningensysteem opgenomen. Hier aan gekoppeld kan het bevoegd gezag preventieve dwingende maatregelen opleggen om schadelijke effecten te voorkomen.

Op basis van de Wnb wordt alleen nog bescherming geboden aan de zogenaamde Natura 2000-gebieden, welke onderdeel zijn van het Europese netwerk van natuurgebieden. De eerder nationaal beschermde natuurmonumenten worden niet meer beschermd op grond van nationale wetgeving. Wel kunnen provincies 'bijzondere provinciale natuurgebieden' en bijzondere provinciale landschappen' aanwijzen. Provincies kunnen eventueel zelf regelgeving opstellen voor deze gebieden.

De gebiedsbescherming is gericht op de bescherming van aangewezen habitats en soorten binnen de gebieden. Significant negatieve effecten op het beschermde gebied zijn niet toegestaan, tenzij sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang, er geen alternatieven voorhanden zijn en alle schade wordt gecompenseerd. De wet voorziet eveneens in het beschermen van het gebied tegen handelingen buiten het Natura 2000-gebied met een mogelijk negatief effect op de beschermde habitats en hieraan gekoppelde soorten. Dit is geregeld op basis van de zogenaamde externe werking.

Ten aanzien van Natura 2000-gebieden komen de uitvoeringsbevoegdheden voor het overgrote deel bij de provincies te liggen, met uitzondering van het aanwijzen van Natura 2000-gebieden en het vaststellen van de instandhoudingsdoelstellingen. Ten aanzien van de uitvoering is de provincie waarin een ingreep plaatsvindt, bevoegd. Voor rijkswateren blijft de rijksoverheid bevoegd.

Soortenbescherming
De in de Wnb gestelde regels ter bescherming van soorten voorzien in voorschriften ter bescherming van de van nature in het wild levende planten- en diersoorten. In dit deel staan de verplichte instrumenten van de Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn en de verdragen van Bern, Bonn en het biodiversiteitsverdrag centraal. Het is erop gericht om voor de beschermde soorten een gunstige staat van instandhouding te bereiken of te herstellen.

<u>Verbodsbepalingen</u>
De verboden, afwijkingsmogelijkheden en andere beschermingsmiddelen zijn direct overgenomen uit deze richtlijnen en verdragen en worden in de Wnb opgedeeld in drie beschermingsregimes. Elk van de drie beschermingsregimes kent zijn eigen soortenlijsten met daarbij eigen verbodsbepalingen en vereisten voor vrijstelling of ontheffingsverlening. Voor de eerste twee beschermingsregimes sluiten deze nauw aan bij de verboden en uitzonderingen uit respectievelijk de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Voor de andere soorten geldt een minder strikt regime.

Vogelrichtlijnsoorten: De bescherming van alle natuurlijk in het wild levende vogels van soorten die voorkomen in de EU als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn en de niet in die bijlage genoemde geregeld voorkomende trekvogelsoorten (artikel 3.1; zie bijlage 1). Voor deze soorten gelden de volgende verboden:

lid 1: Het is verboden opzettelijk van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn te doden of te vangen.

lid 2: Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.

lid 3: Het is verboden eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te rapen en deze onder zich te hebben.

lid 4: Het is verboden vogels als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.

lid 5: Het verbod, bedoeld in het vierde lid, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Habitatrichtlijnsoorten: De bescherming van in het wild levende dieren en planten van soorten die voorkomen in de EU (zie bijlage 1) op grond van de Habitatrichtlijn (bijlagen I, II, IV en V) en soorten van de Conventie van Bern Appendix II en de Conventie van Bonn Appendix I (art. 3.5; zie bijlage 1). Voor deze soorten zijn in de Wnb de volgende verboden opgenomen:

lid 1: Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.

lid 2: Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.

lid 3: Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.

lid 4: Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.

lid 5: Het is verboden planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Andere soorten: De bescherming van niet onder de bovenstaande twee categorieën vallende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen, kevers en vaatplanten voorkomend in Nederland, vermeld in de bijlage van de Wnb (art. 3.10; zie bijlage 2). Voor deze soorten is onverminderd artikel 3.5 eerste, vierde en vijfde lid het verboden om:

lid 1a: in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A, bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen.

lid 1b: de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in onderdeel a opzettelijk te beschadigen of te vernielen.

lid 1c: vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Voor de zoogdier-, amfibie- en reptielsoorten opgenomen in de bijlage van artikel 3.10 geldt geen Europese verplichting tot bescherming. Deze soorten worden beschermd vanwege ecologische redenen of de breed in de maatschappij levende overtuiging dat deze dieren een bescherming behoeven. Hiermee geeft Nederland uitvoering aan de algemene verplichting van het Biodiversiteitsverdrag om kwetsbare en bedreigde dier- en plantsoorten te beschermen.

Houtopstanden
Het doel van in de Wnb opgenomen de regels ten aanzien van houtopstanden blijft de blijft de instandhouding van het bosareaal. De kern wordt gevormd door een meldplicht, herplantplicht en mogelijke oplegging van een kapverbod. Deze regels vloeien als zodanig niet onmiddellijk voort uit internationale verplichtingen, maar is van wezenlijk belang in het licht van nationale èn internationale natuur-, landschaps- en milieudoelstellingen.

De regels met betrekking tot houtopstanden zijn van toepassing op alle bossen en houtopstanden buiten de 'bebouwde kom Wnb' groter dan 1.000 m^2 en rijbeplantingen van meer dan 20 bomen. De wet verplicht om de grond waarop het bos heeft gestaan binnen 3 jaar opnieuw in te planten met bomen. Indien mogelijk is herplanting door natuurlijke verjonging ook toegestaan. Waar natuurlijke verjonging niet mogelijk of te verwachten is, bijvoorbeeld bij lintbeplantingen minder dan 30 meter breed, moet geplant worden met boomsoorten die aansluiten bij de groeiplaats. De begrenzing 'bebouwde kom Wnb' wordt door de gemeente vastgesteld, maar hoeft niet samen te vallen met de bebouwde kom in het kader van de wegenverkeerswet. In geval een boom/bomen of andere houtopstanden binnen de bebouwde kom worden gekapt, dan kan een gemeentelijke (omgevings-)vergunning nodig zijn. Dit zal specifiek bij de betreffende gemeente moeten worden nagegaan. Struikbeplantingen groter dan 1.000 m^2 vallen onder de wet, met uitzondering van éénrijige geschoren meidoornheggen die als zodanig zijn aangelegd en worden beheerd. Spontane bosopslag langs sloten, op natuurterreinen en braakliggende terreinen valt onder de Boswet, zodra sprake is van een bedekkings-percentage van 60% en een opslag van vijf jaar of ouder. De Boswet is niet van toepassing op: erven en tuinen, windschermen van bomen langs boomgaarden, éénrijige beplanting van populier of wilg op of langs landbouwgronden, Italiaanse populier, linde, paardenkastanje en treurwilg, vruchtbomen, kerstsparren en kweekgoed.

Ook bevat de Wnb een basis om regels te stellen ter uitvoering van Europese regels die beogen te verzekeren dat in internationaal verband verhandeld hout en verhandelde houtproducten duurzaam zijn.

Nesten
De Wnb kent geen standaardperiode voor het broedseizoen van vogels. Het gaat erom of er een broedgeval is. Verblijfplaatsen van vogels die hun verblijfplaats het hele jaar gebruiken, zijn jaarrond beschermd. Slechts een beperkt aantal soorten bewoont het nest permanent of keert elk jaar terug naar hetzelfde nest. De meeste vogels maken elk broedseizoen een nieuw nest of zijn in staat om een nieuw nest te maken.

Deze vogelnesten voor eenmalig gebruik vallen alleen tijdens het broedseizoen onder de bescherming van artikel 1.3 lid 2 van de Wnb. U heeft voor deze soorten geen ontheffing nodig voor werkzaamheden buiten het broedseizoen. En ook niet als u maatregelen treft die voorkomen dat deze soorten zich op de bouwplaats vestigen tijdens het broedseizoen. U mag dus buiten het broedseizoen nesten verplaatsen of verwijderen, maar daar zijn uitzonderingen op.

Nesten die het hele jaar door zijn beschermd

Op de volgende categorieën gelden de verbodsbepalingen van artikel 1.3 lid 2 van de Wnb het gehele seizoen:

1. nesten die, behalve gedurende het broedseizoen als nest, buiten het broedseizoen in gebruik zijn als vaste rust- en verblijfplaats (voorbeeld: steenuil).
2. nesten van koloniebroeders die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing of biotoop. De (fysieke) voorwaarden voor de nestplaats zijn vaak zeer specifiek en limitatief beschikbaar (voorbeeld: roek, gierzwaluw en huismus).
3. nesten van vogels, zijnde geen koloniebroeders, die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing. De (fysieke) voorwaarden voor de nestplaats zijn vaak zeer specifiek en limitatief beschikbaar (voorbeeld: ooievaar, kerkuil en slechtvalk).
4. vogels die jaar in jaar uit gebruik maken van hetzelfde nest en die zelf niet of nauwelijks in staat zijn een nest te bouwen (voorbeeld: boomvalk, buizerd en ransuil).

Deze categorieën zijn terug te vinden in de ‘Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten’.

Nesten die *niet* het hele jaar door zijn beschermd

In de ‘Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten’ worden de volgende soorten aangegeven als categorie 5. Deze zijn buiten het broedseizoen niet beschermd.

5. nesten van vogels die weliswaar vaak terugkeren naar de plaats waar zij het jaar daarvoor hebben gebroed of de directe omgeving daarvan, maar die wel over voldoende flexibiliteit beschikken om, als de broedplaats verloren is gegaan, zich elders te vestigen.

Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten

De aangepaste lijst met jaarrond beschermde nesten is indicatief en niet uitputtend. Als aanvulling op de vorige lijst zijn ook vogelsoorten opgenomen met niet jaarrond beschermde nesten. De soorten uit bovenstaande categorie 5 vragen extra onderzoek, ook al zijn hun nesten niet jaarrond beschermd. Categorie 5-soorten zijn namelijk wel jaarrond beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen.

Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN; voormalige ecologische hoofdstructuur, EHS) is een netwerk van beschermde natuurgebieden, dat in de basis gevormd wordt door de al bestaande natuur, zoals duinen, heiden, bossen, meren en landgoederen. Aanvullend hierop worden nieuwe natuurgebieden ontwikkeld, bijvoorbeeld op gronden die eerst voor landbouw gebruikt werden. Ecologische natuurverbindingen verbinden deze gebieden met elkaar.

In het NNN liggen:

- bestaande natuurgebieden, waaronder de 20 nationale parken;
- gebieden waar nieuwe natuur wordt aangelegd;
- landbouwgebieden, beheerd volgens agrarisch natuurbeheer;
- ruim 6 miljoen hectare grote wateren: meren, rivieren, de kustzone van de Noordzee en de Waddenzee;
- Alle Natura 2000-gebieden.

Het NNN moet uiteindelijk samen met de natuurgebieden in andere Europese landen het aaneengesloten pan-Europees Ecologisch Netwerk (PEEN) vormen. Het ruimtelijke beleid voor het NNN is gericht op behoud en ontwikkeling (spelregels EHS) van de wezenlijke kenmerken en waarden. Daarom geldt in deze gebieden het 'nee, tenzij'-regime. Indien een voorgenomen ingreep de 'nee, tenzij'-afweging met positief gevolg doorloopt kan de ingreep plaatsvinden, mits de eventuele nadelige gevolgen worden gemitigeerd en resterende schade wordt gecompenseerd. Indien de voorgenomen planontwikkeling met bijbehorende ingreep/ingrepen niet voldoet aan de voorwaarden uit het 'nee, tenzij'-regime dan kan de ingreep niet plaatsvinden, tenzij het onderstaande van toepassing is.

Saldobenadering

In die gevallen waarbij het instrument saldobenadering van toepassing is hoeft het 'nee, tenzij'-afwegingskader niet doorlopen te worden en is ook geen sprake van compensatie, zoals bij ingrepen onder het 'nee, tenzij'-regime.

Harde eis hierbij is wel dat aan alle voorwaarden voor het toepassen van de saldobenadering wordt voldaan. Alleen dan is immers per saldo winst voor het NNN gegarandeerd. Is dit niet het geval dan geldt onverkort het 'nee, tenzij'-regime.

Beoordeling van effecten van een ingreep op het NNN

Voor de beoordeling van de effecten van een ingreep en bij het nader invullen van de begrippen: 'geen netto verlies', 'behoud van ambitie', 'versterking van het NNN' en 'kwaliteitsslag' zijn de volgende aandachtspunten ten aanzien van natuurkwaliteit belangrijk:

- zowel de actuele natuurwaarden als het vastgelegde natuurdoel zijn relevant;
- natuurwaarden worden primair afgemeten aan doelsoorten en natuurlijkheid (de kwaliteitscriteria van natuurdoeltypen);
- behoud en ontwikkeling van natuurwaarden zijn afhankelijk van het voldoen aan een reeks van randvoorwaarden (met name bodemgesteldheid, waterkwaliteit, processen in de omgeving, minimumoppervlakte en beheer).
- significant negatieve effecten betreffen zowel natuur- als hun randvoorwaarden;
- lokale ingrepen kunnen (negatieve) effecten hebben op drie schaalniveaus: lokaal, regionaal (kerngebied van het NNN) en landelijk (hele NNN). De vervangbaarheid van natuur hangt af van meerdere ecologische aspecten alsmede relevante nationale beleidsambities.

Bijlage 2 Literatuur

BIJ12 (2017) Kennisdocument Kamsalamander Triturus cristatus. Versie 1.0, juli 2017, BIJ12, Zwolle.

Bos, F., M. Bosveld, D. Groenendijk, C. van Swaay, I. Wynhoff, (2006) De Vlinderstichting, De Dagvlinders van Nederland, 2006, Odonata, KNNV, Utrecht.

Broekhuizen, S. K. Spoelstra, J.B.M. Thissen, K.J. Canters & J.C. Buys (redactie) 2016). Atlas van de Nederlandse zoogdieren. – Natuur van Nederland 12. Naturalis Biodiversity Center & EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden, Leiden.

Creemers R.C.M.& J.J.C.W. van Delft (2009). De amfibieën en reptielen van Nederland. - Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.

Dienst Regelingen (2009). Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijk ingreep.

NDFF (2017a) Bekende verspreiding van soorten ten opzichte van het plangebied – levering uit de NDFF, NDFF - quickscanhulp.nl

NDFF (2017b) NDFF verspreidingsatlas. NDFF - verspreidingsatlas.nl

NDFF (2017c) Bekende verspreiding van soorten ten opzichte van het plangebied – levering uit de NDFF, NDFF – ndff-ecogrid.nl

Krijgsveld K.L., R.R. Smits & J. van der Winden (2008). Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Projectnummer 07-690 Bureau Waardenburg in opdracht van Vogelbescherming Nederland, Culemborg.

Ministerie van EZ (2013a). Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Programmadirectie Natura 2000 | PDN/2013-082 | 082 Uiterwaarden Lek, 5 juli 2013.

Ministerie van EZ (2013b). Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Zouweboezem. Programmadirectie Natura 2000 | PDN/2013-105 | 105 Zouweboezem, 4 juli 2013.

Ministerie van EZ (2014). Natura 2000 profielen habitattypen, habitatrichtlijnsoorten en vogelrichtlijnsoorten.

Ministerie van EZ (2015). Effectenindicator Natura 2000-gebieden. Aanvulling bij het Alterra-rapport 1375 uit 2005.

Provincie Utrecht (2016a). Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2013 – 2018 – Herijkte versie. Vastgesteld op 13 december 2016

Provincie Utrecht (2016b). Provinciale Verordening 2013 – Herijkte versie Vastgesteld op 13 december 2016

Provincie Utrecht (2016c). Natuurbeheerplan provincie Utrecht Herziene Versie 11 Oktober 2016 publicatiedatum 14 oktober 2016, Status Vastgesteld, referentie Nummer 819bce5d.

RAVON, 2016, Ravon no. 63, bijlage, Waarnemingenoverzicht 2015, RAVON, Nijmegen.

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2014). Soortenstandaard Kamsalamander Triturus cristatus. Versie 2.0, december 2014.Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

Internetbronnen:
Nationale Databank Flora en Fauna (https://ndff-ecogrid.nl/).

Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2013-2028 en Verordening 2013: https://www.provincie-utrecht.nl/onderwerpen/alleonderwerpen/provinciale-0/provinciale-0/

Gebiedendatabase Natura 2000 (http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000)

Libellennet (http://libellennet.nl/)

Ministerie van EZ (http://mineleni.nederlandsesoorten.nl)

Ministerie van EZ. (https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/inhoud/nieuwe-natuurwet)

Ravon.nl (website met soortinformatie over reptielen, amfibieën en vissen)

SOVON Vogelatlas: http://www.vogelatlas.nl/

SOVON Telgegevens Natura 2000-gebieden: https://www.sovon.nl/nl/gebieden

Vlindernet (http://vlindernet.nl/)

PAS – grenswaarden Natura 2000-gebieden (www.pas.bij12.nl)

PAS – prioritaire projecten (pas.natura2000.nl/files/lijst-prioritaire-projecten-r16.pdf)

Sovon Vogelonderzoek Nederland, vogelinformatie (www.sovon.nl).

Bijlage 3 Instandhoudingsdoelstellingen

Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek

		SVI Landelijk	Doelstelling		
			oppervlakte	kwaliteit	Populatie*
Habitattypen					
H3270	Slikkige rivieroevers	-	=	=	
H6120	Stroomdalgraslanden	--	>	>	
H6430B	Ruitgen en zomen (harig wilgenroosje)	-	>	=	
H6510A	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	-	>	>	
Habitatsoorten					
H1166	Kamsalamander	-	=	>	=

SVI landelijk Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig); = behoudsdoelstelling; > verbeter- of uitbreidingsdoelstelling; =(<) achteruitgang ten gunste van ander habitattype of soort toegestaan.

* seizoensgemiddelde

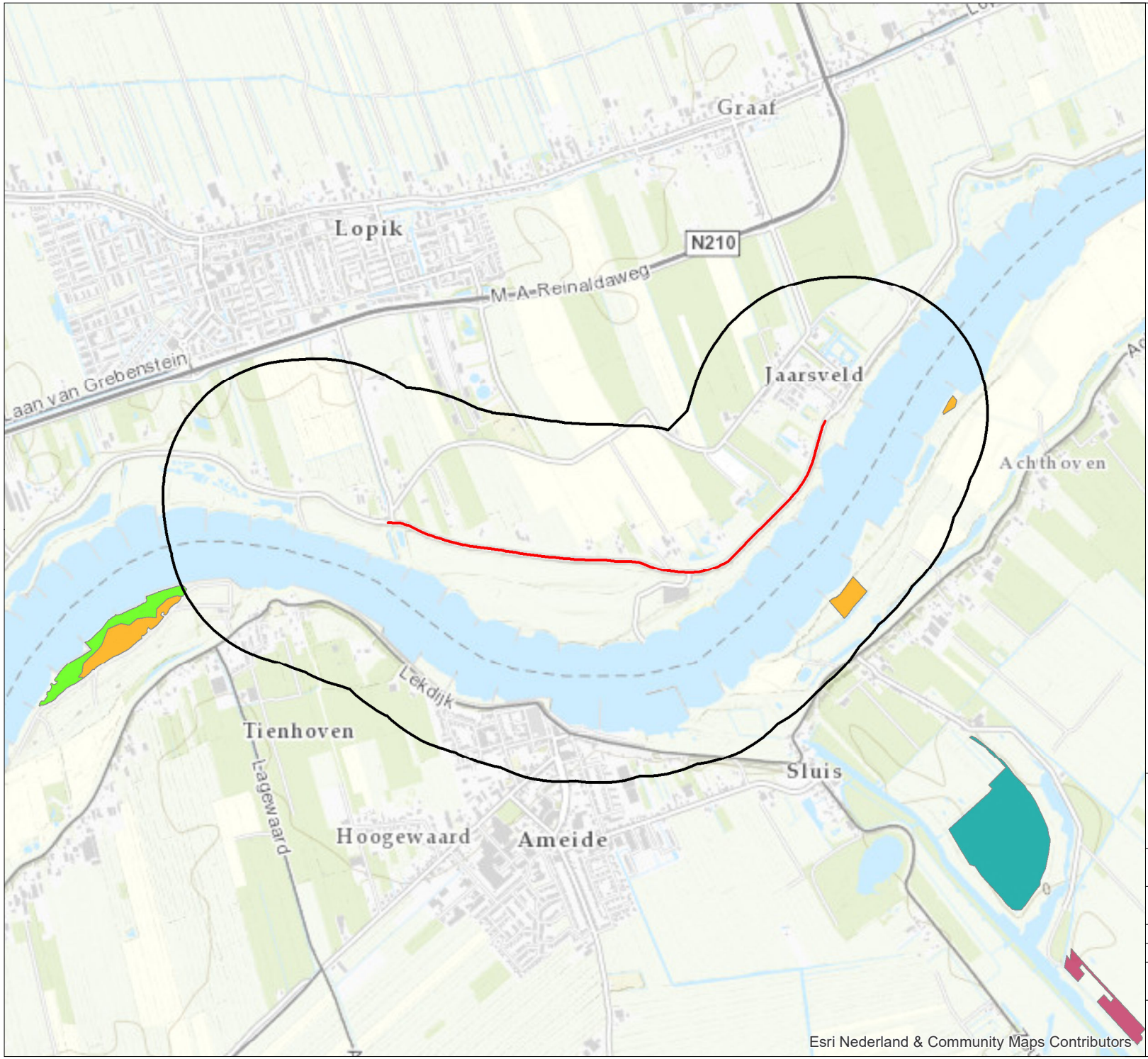
Natura 2000-gebied Zouweboezem

		SVI Landelijk	Doelstelling		
			oppervlakte	kwaliteit	Populatie*
Habitattypen					
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden		=	=	
H6410	Blauwgraslanden	--	>	=	
	Ruigten en zomen (moerasspirea)	+	=	=	
Habitatsoorten					
H1134	Bittervoorn	-	=	=	=
H1145	Grote modderkruiper	-	=	=	=
H1149	Kleine modderkruiper	+	=	=	=
H1166	Kamsalamander	-	=	=	=
H4056	Platte schijfhoorn	-	=	=	=
Broedvogelsoorten					
A029	Purperreiger	--	=	=	150
A119	Porseleinhoen	--	>	>	5
A197	Zwarte Stern	--	>	>	40
Niet-broedvogelsoorten					
A051	Krakeend	+	=	=	130

SVI landelijk Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig); = behoudsdoelstelling; > verbeter- of uitbreidingsdoelstelling; =(<) achteruitgang ten gunste van ander habitattype of soort toegestaan.

* seizoensgemiddelde

Bijlage 4 Habitattypenkaart



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Habitattypen

- Blauwgraslanden
- Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)
- Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen
- Stroomdalgraslanden

Titel	Habitattypenkaart
Project	Verkenning Salmsteke
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

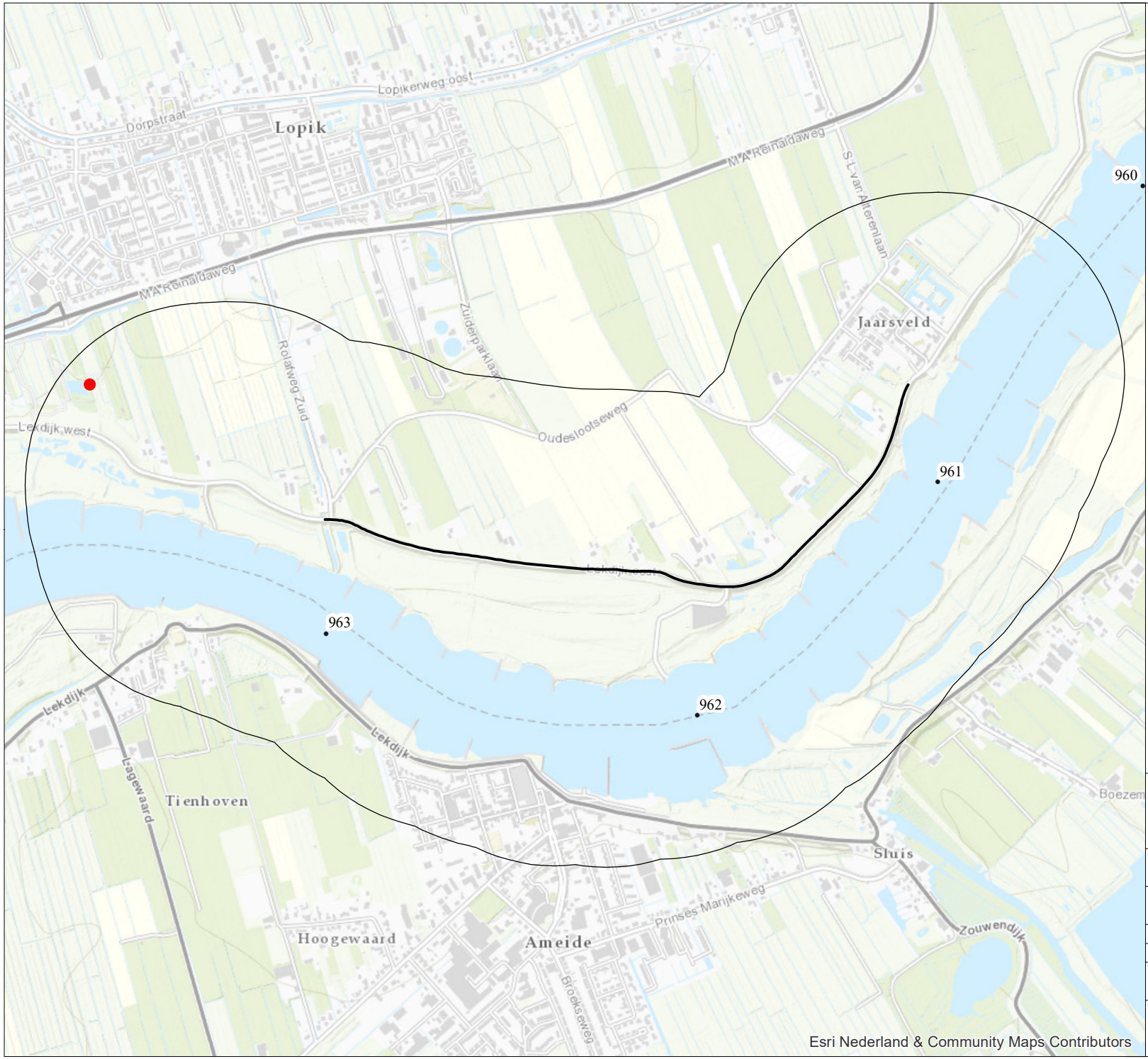
Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
n.v.t	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 130 260 520 m Schaal 1:20000 (A4)

N

Lievense CSO infra water milieu

Bijlage 5 Verspreidingskaarten grondgebonden zoogdieren



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Zoogdieren

- Ree

Titel Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project Verkenning Salmsteke

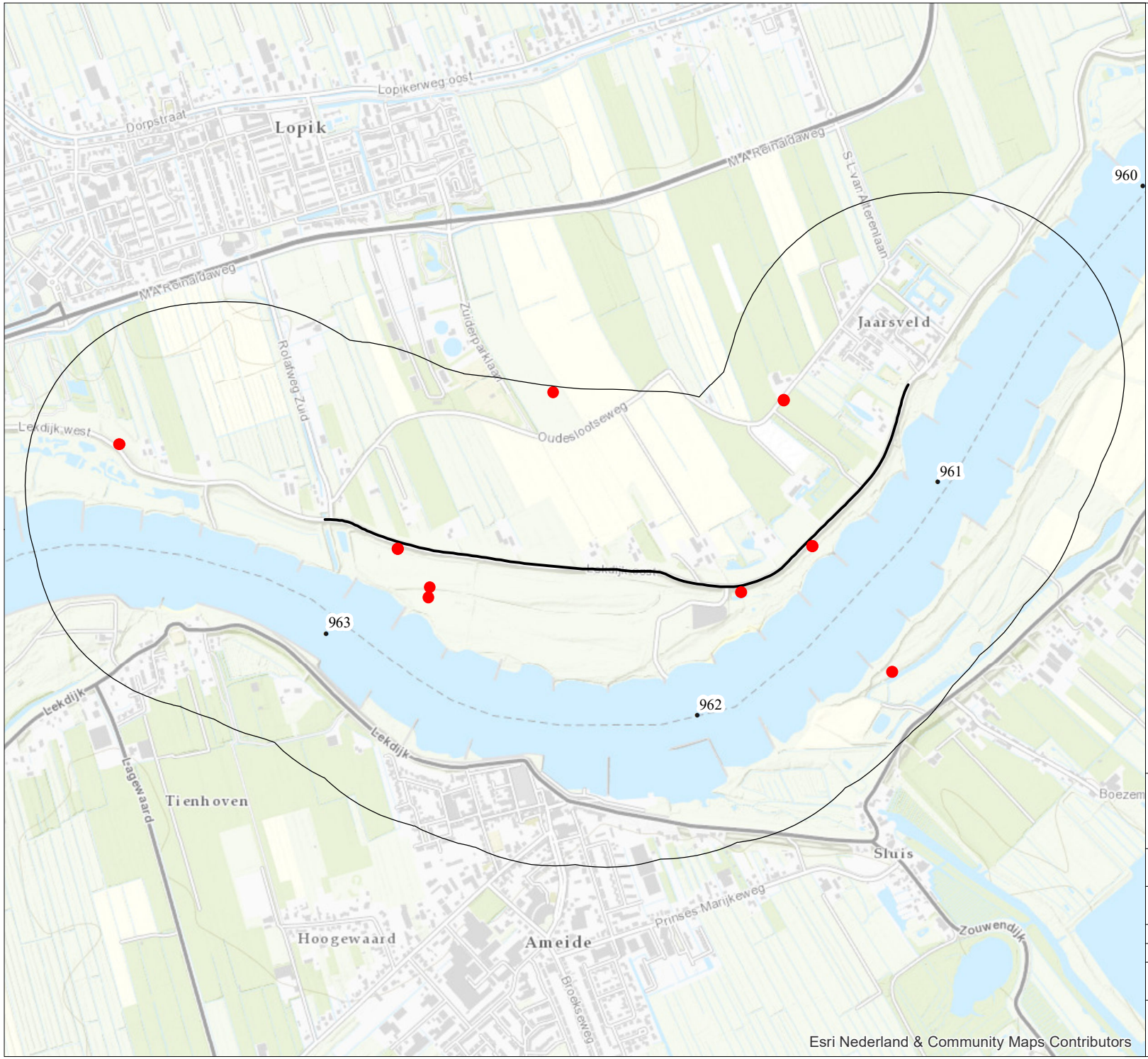
Opdrachtgever Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Zoogdieren

- Haas

Titel
Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project
Verkenning Salmsteke

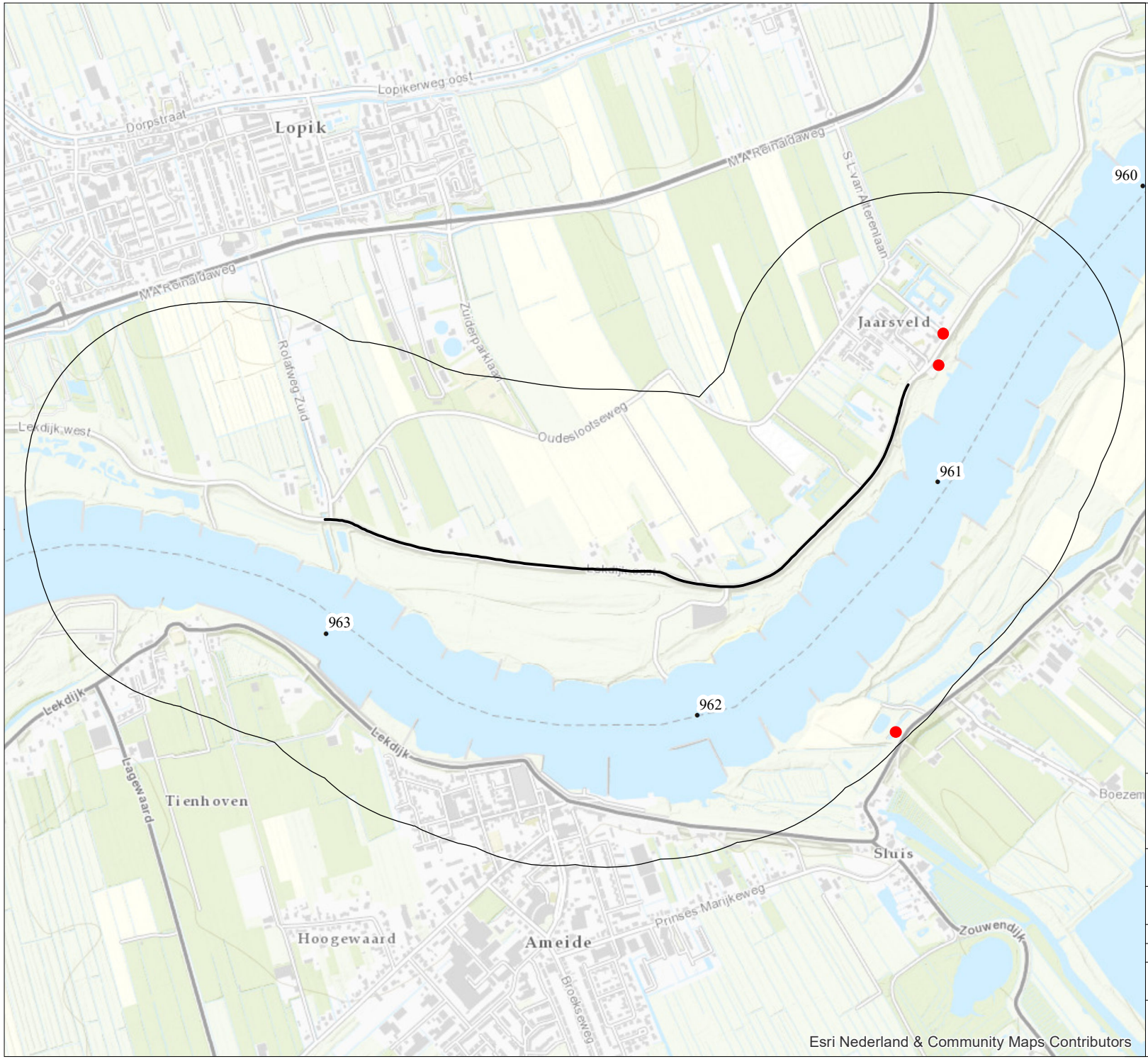
Opdrachtgever
Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Zoogdieren

- Egel

Titel
Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project
Verkenning Salmsteke

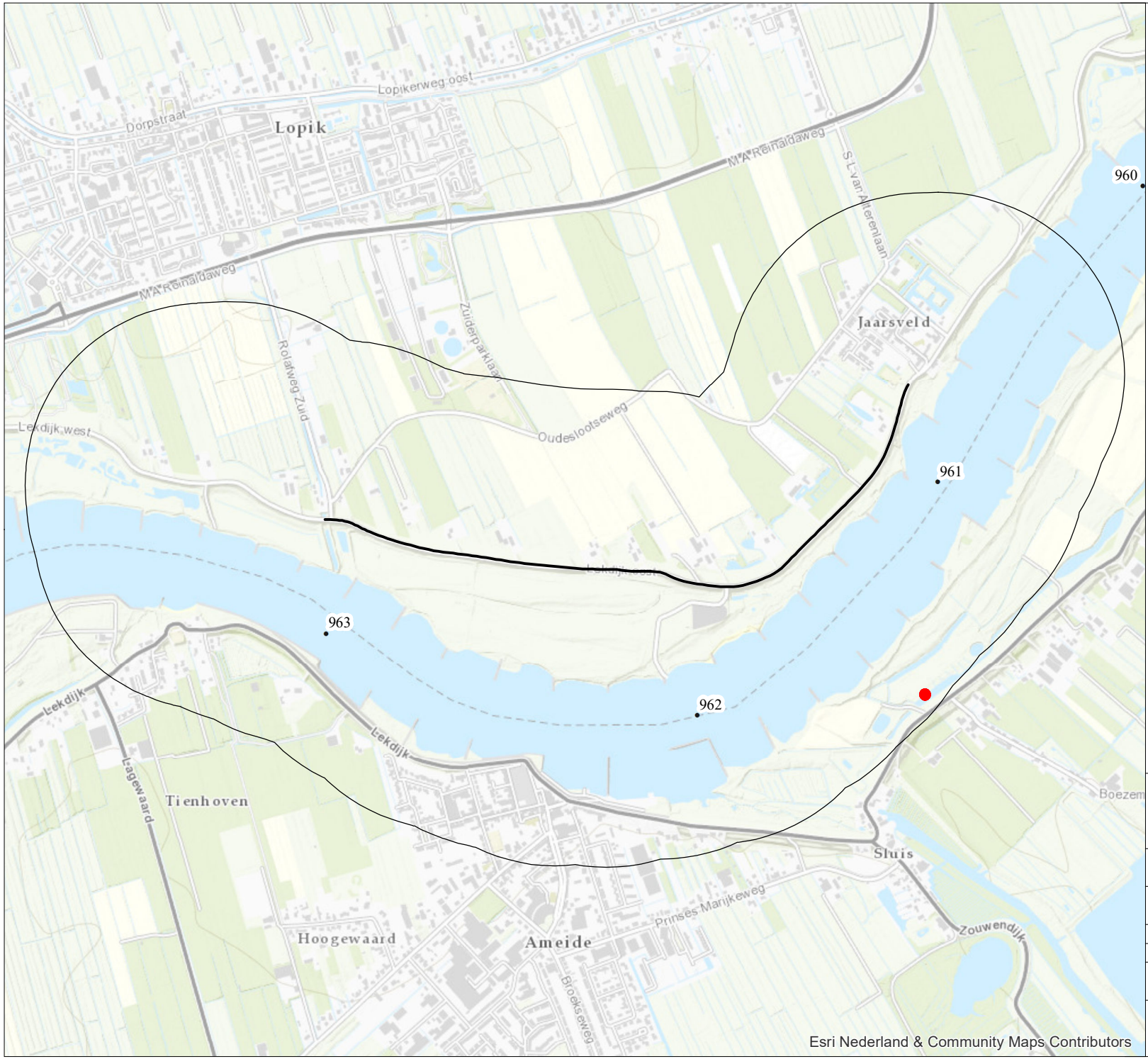
Opdrachtgever
Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Zoogdieren

- Bosmuis

Titel
Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project
Verkenning Salmsteke

Opdrachtgever
Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

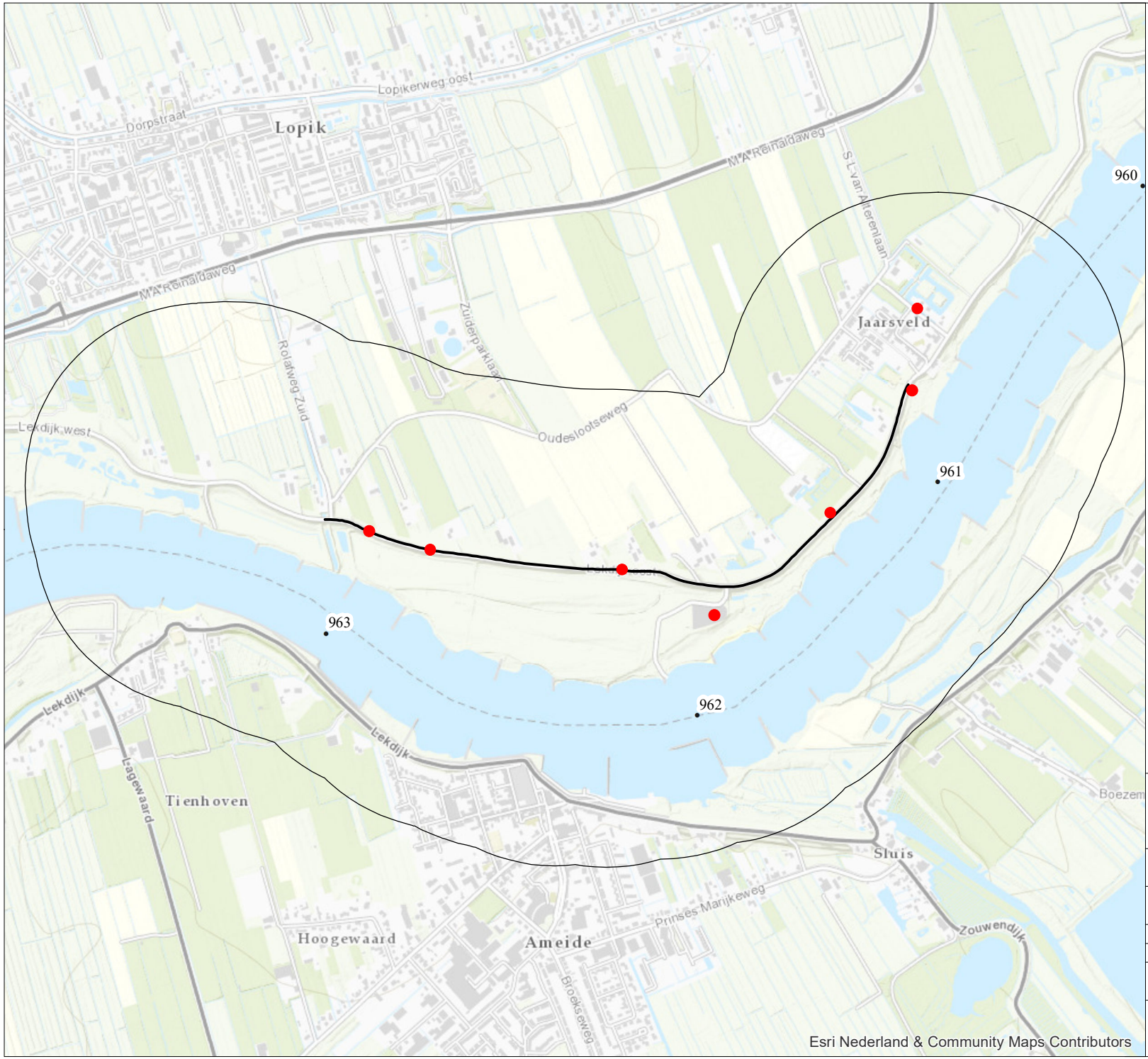
Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu

Bijlage 6 Verspreidingskaarten vleermuizen



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vleermuizen

- Ruige dwergvleermuis

Titel	Verspreidingsgegevens NDFF 1-1-2007 t/m 21-11-2017
Project	Verkenning Salmsteke
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

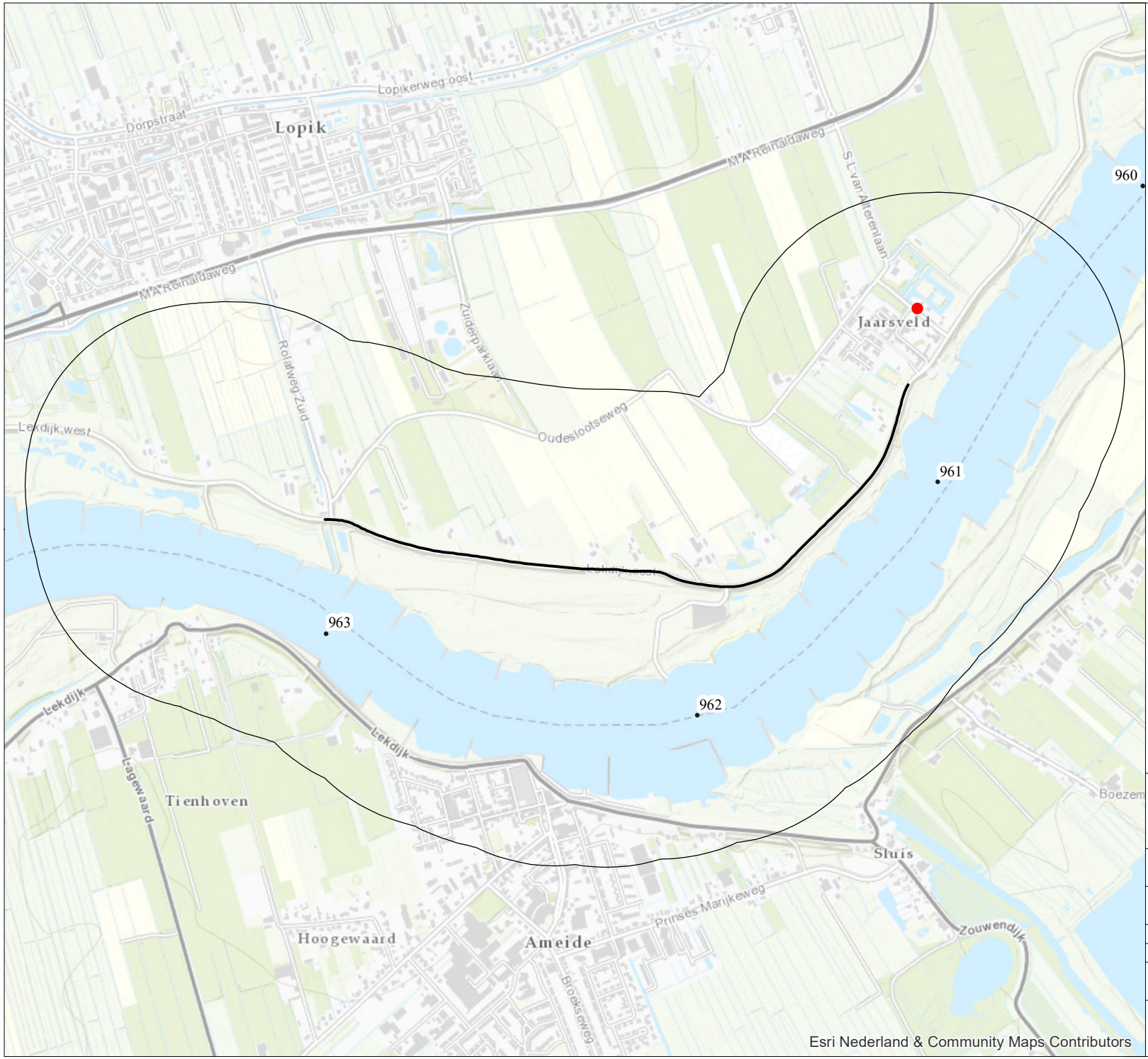
Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m

Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vleermuizen

- Meervleermuis

Titel
Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project
Verkenning Salmsteke

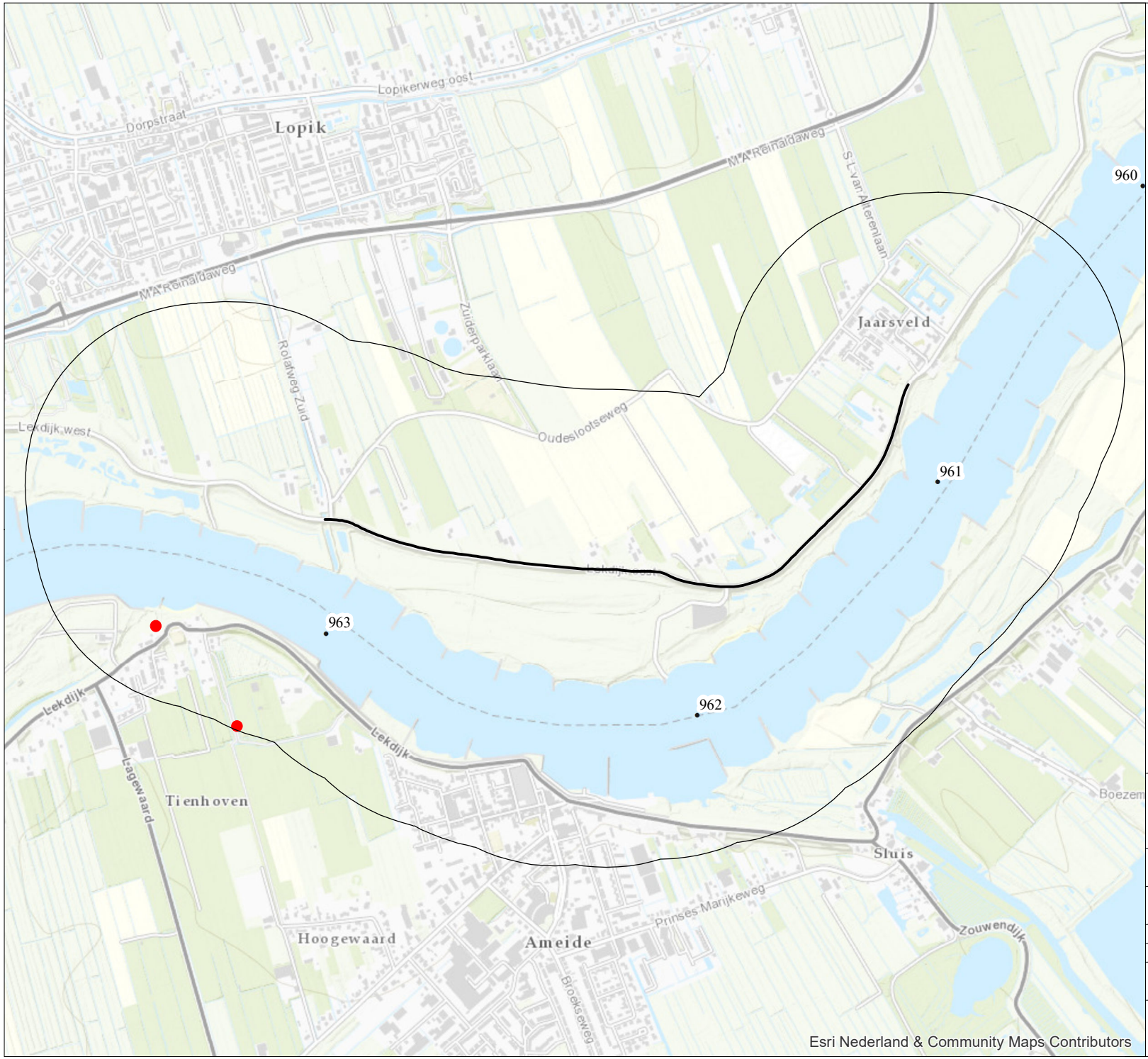
Opdrachtgever
Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vleermuizen

- Laatvlieger

Titel	Verspreidingsgegevens NDFF 1-1-2007 t/m 21-11-2017
Project	Verkenning Salmsteke
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

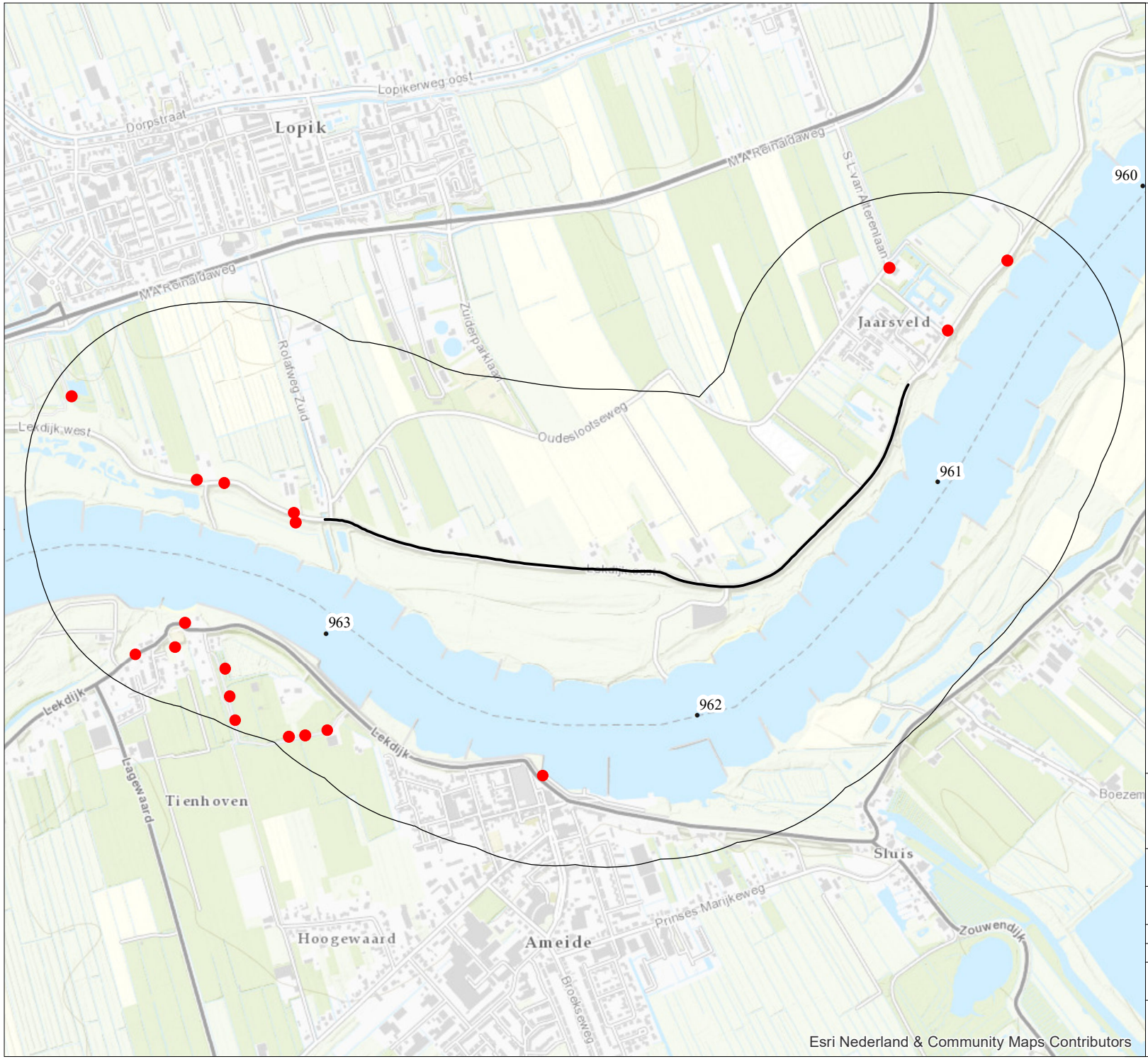
Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m

Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vleermuizen

- Gewone dwergvleermuis

Titel
Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project
Verkenning Salmsteke

Opdrachtgever
Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

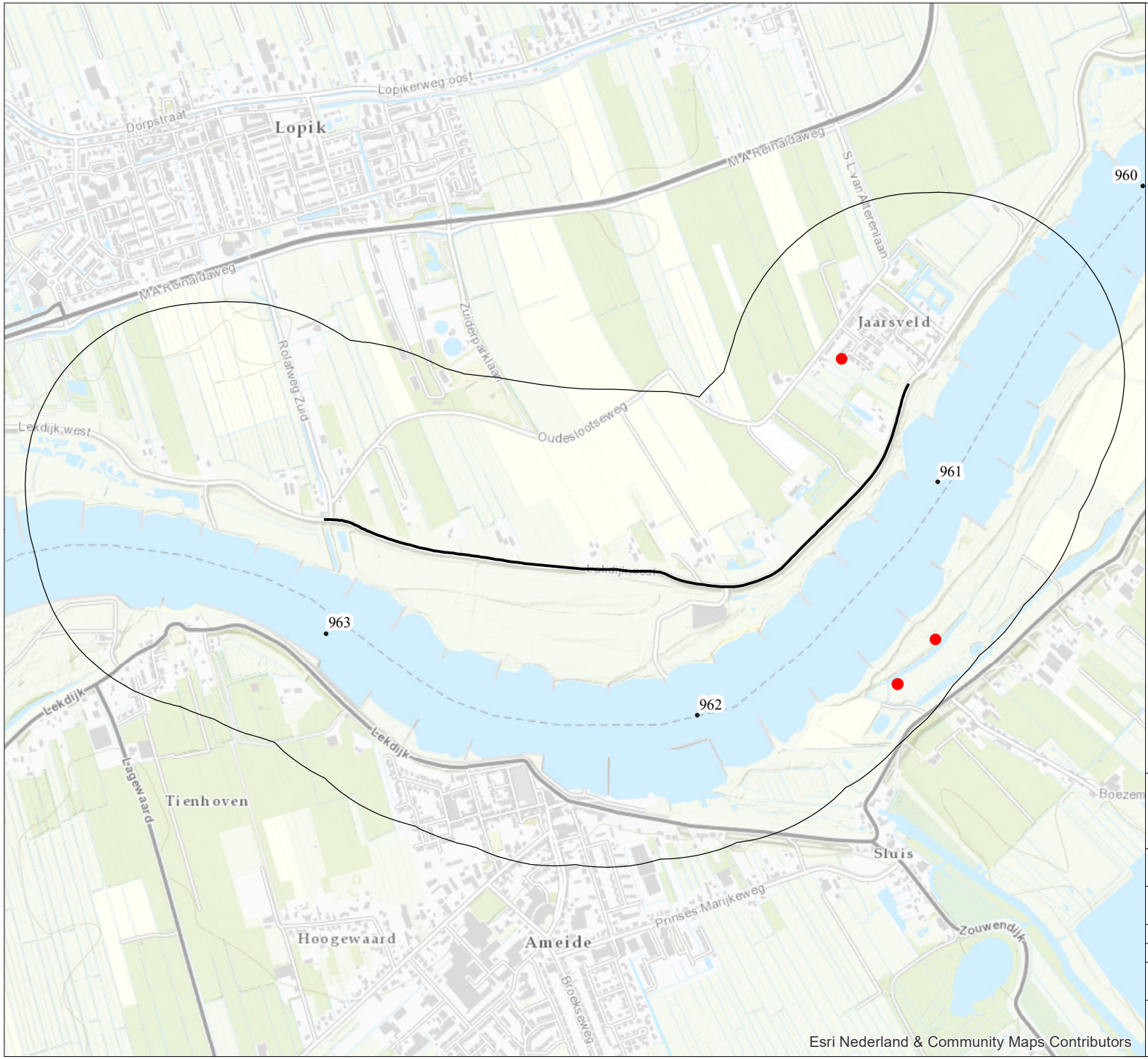
Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu

Bijlage 7 Verspreidingskaarten amfibieën



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Amfibieën

- Rugstreeppad

Titel
Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project
Verkenning Salmsteke

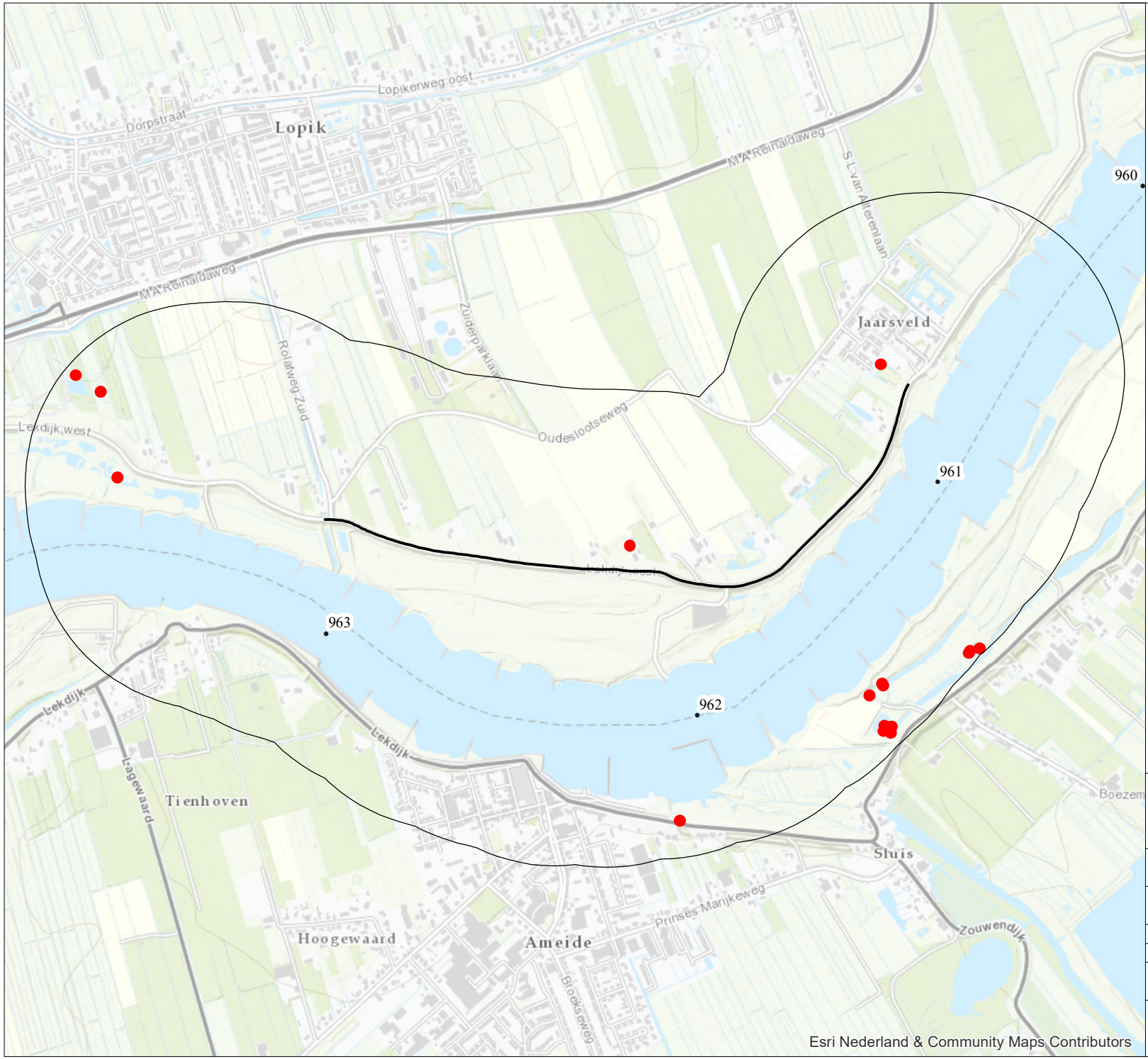
Opdrachtgever
Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Amfibieën

- Kleine watersalamander

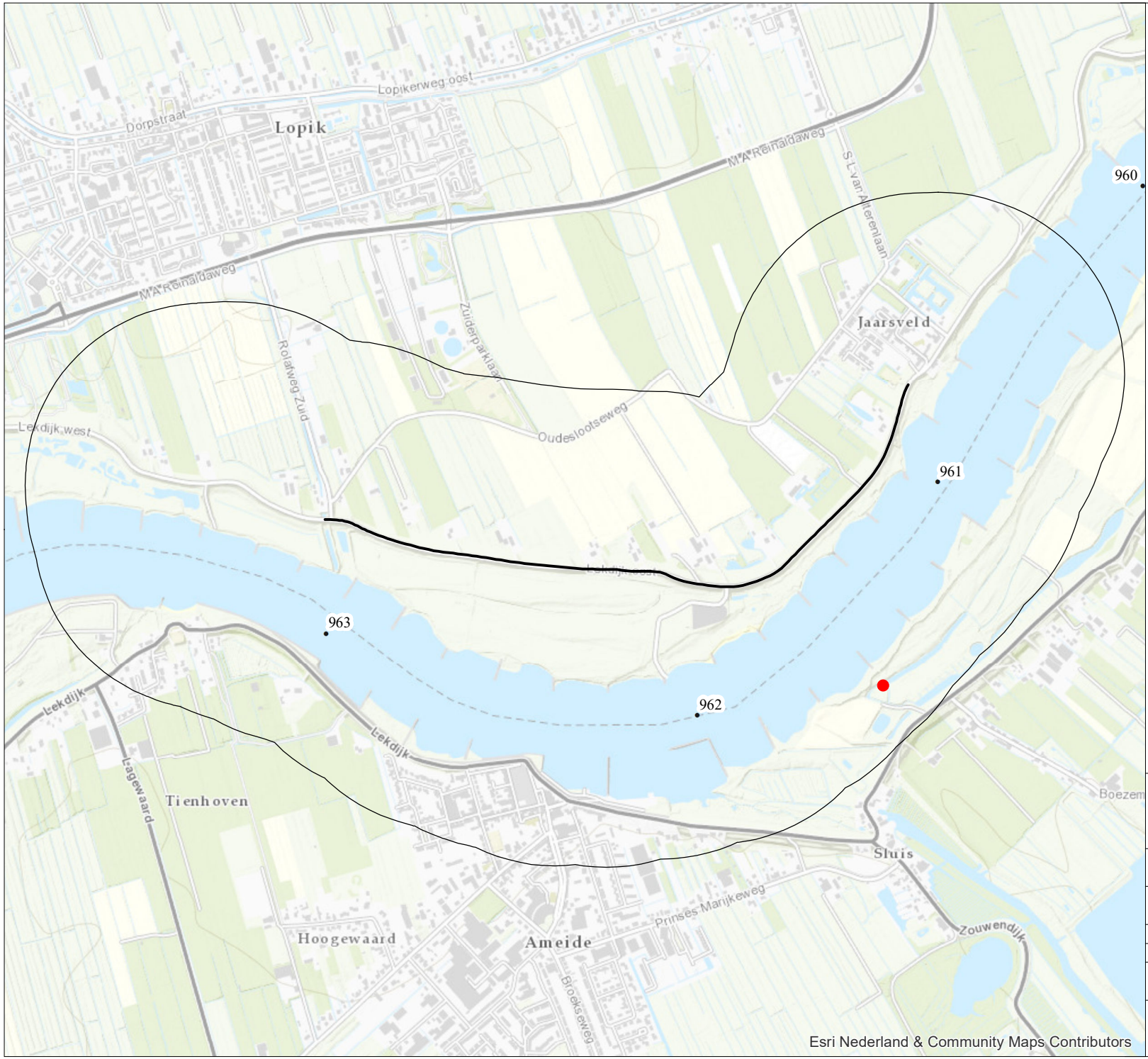
Titel	Verspreidingsgegevens NDFF 1-1-2007 t/m 21-11-2017
Project	Verkenning Salmsteke
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Amfibieën

- Kamsalamander

Titel
Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project
Verkenning Salmsteke

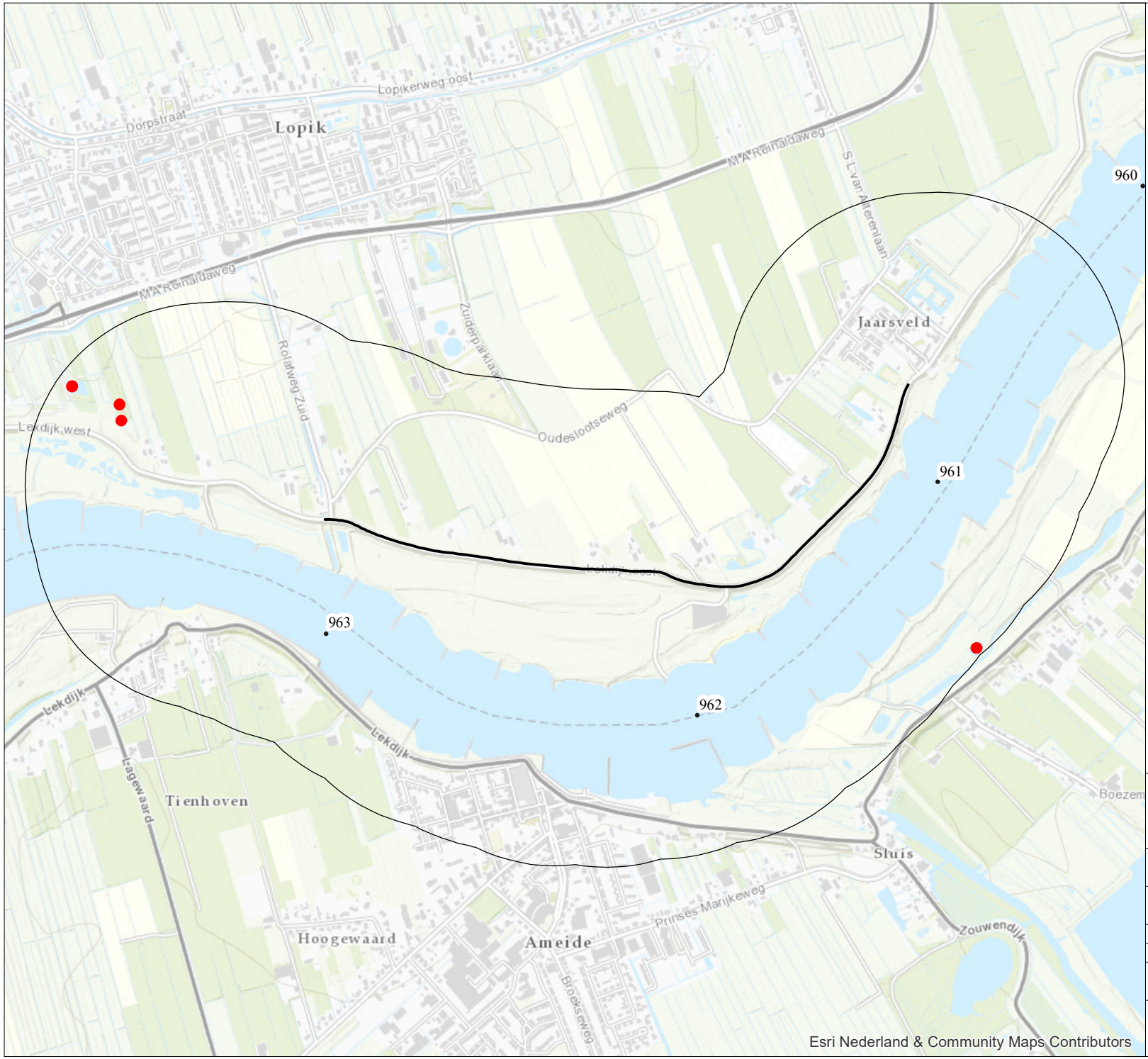
Opdrachtgever
Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Amfibieën

- Heikikker

Titel
Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project
Verkenning Salmsteke

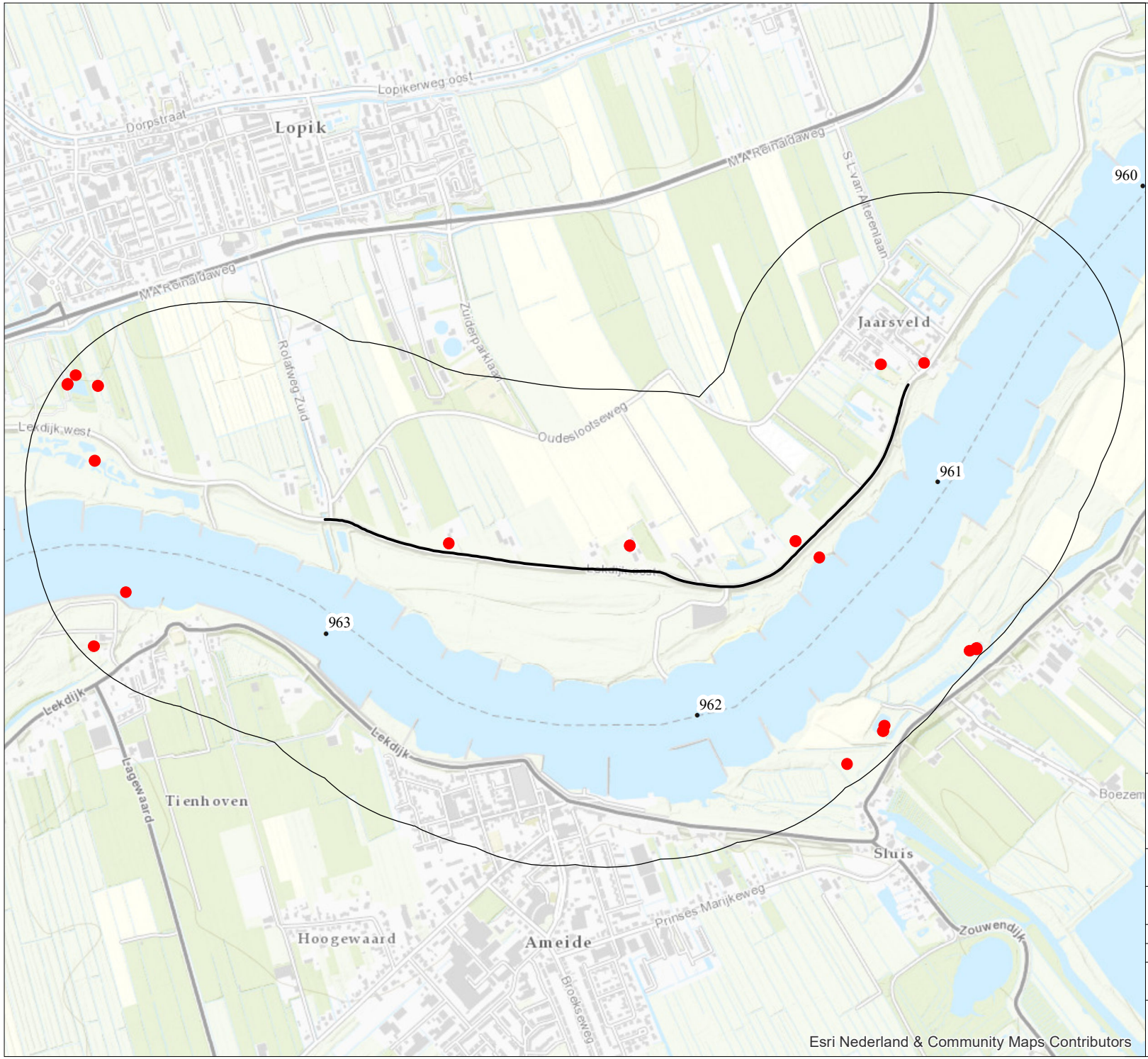
Opdrachtgever
Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Amfibieën

- Gewone pad

Titel	Verspreidingsgegevens NDFF 1-1-2007 t/m 21-11-2017
Project	Verkenning Salmsteke
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

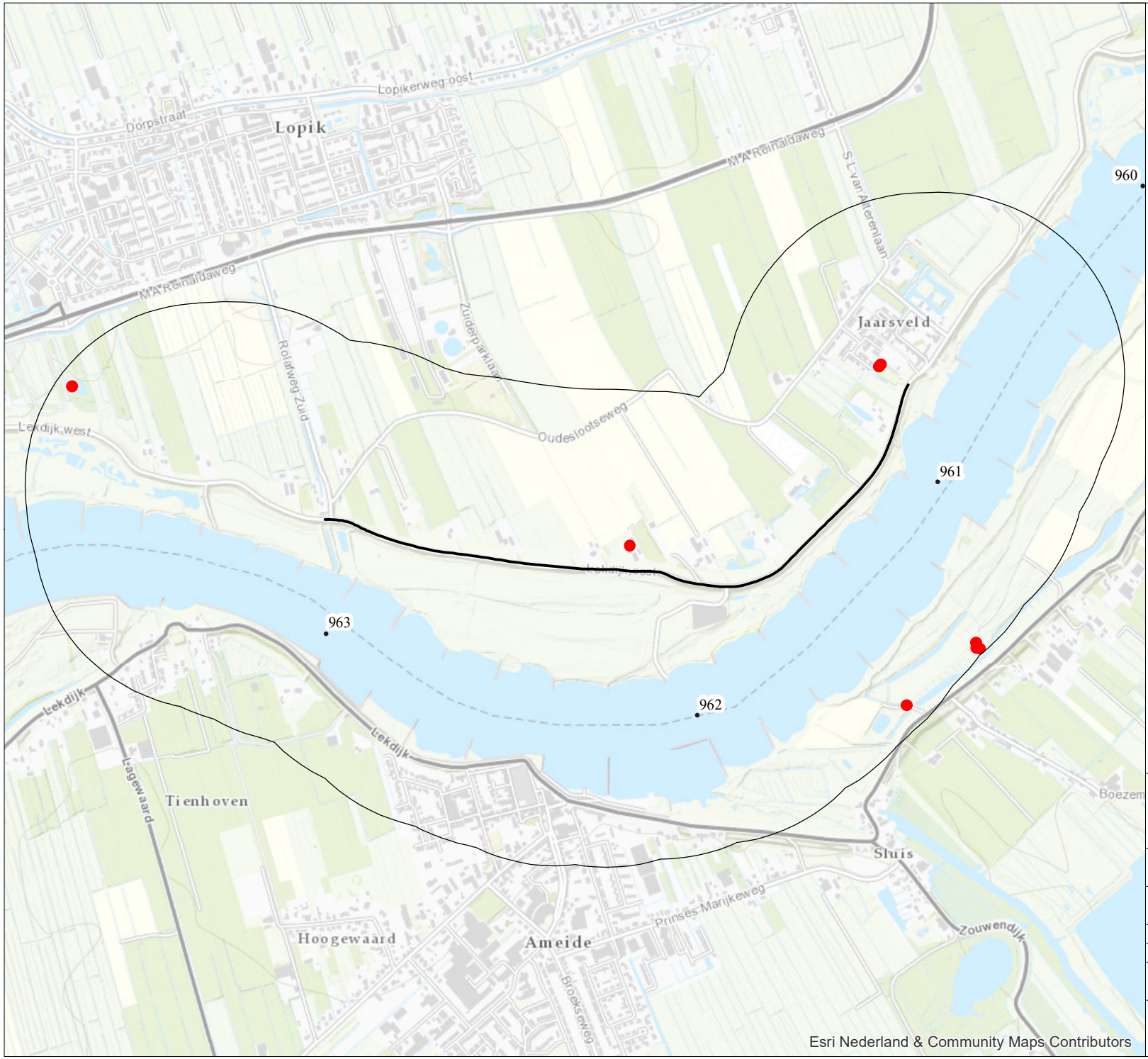
Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m

Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Amfibieën

- Bruine kikker

Titel
Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project
Verkenning Salmsteke

Opdrachtgever
Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

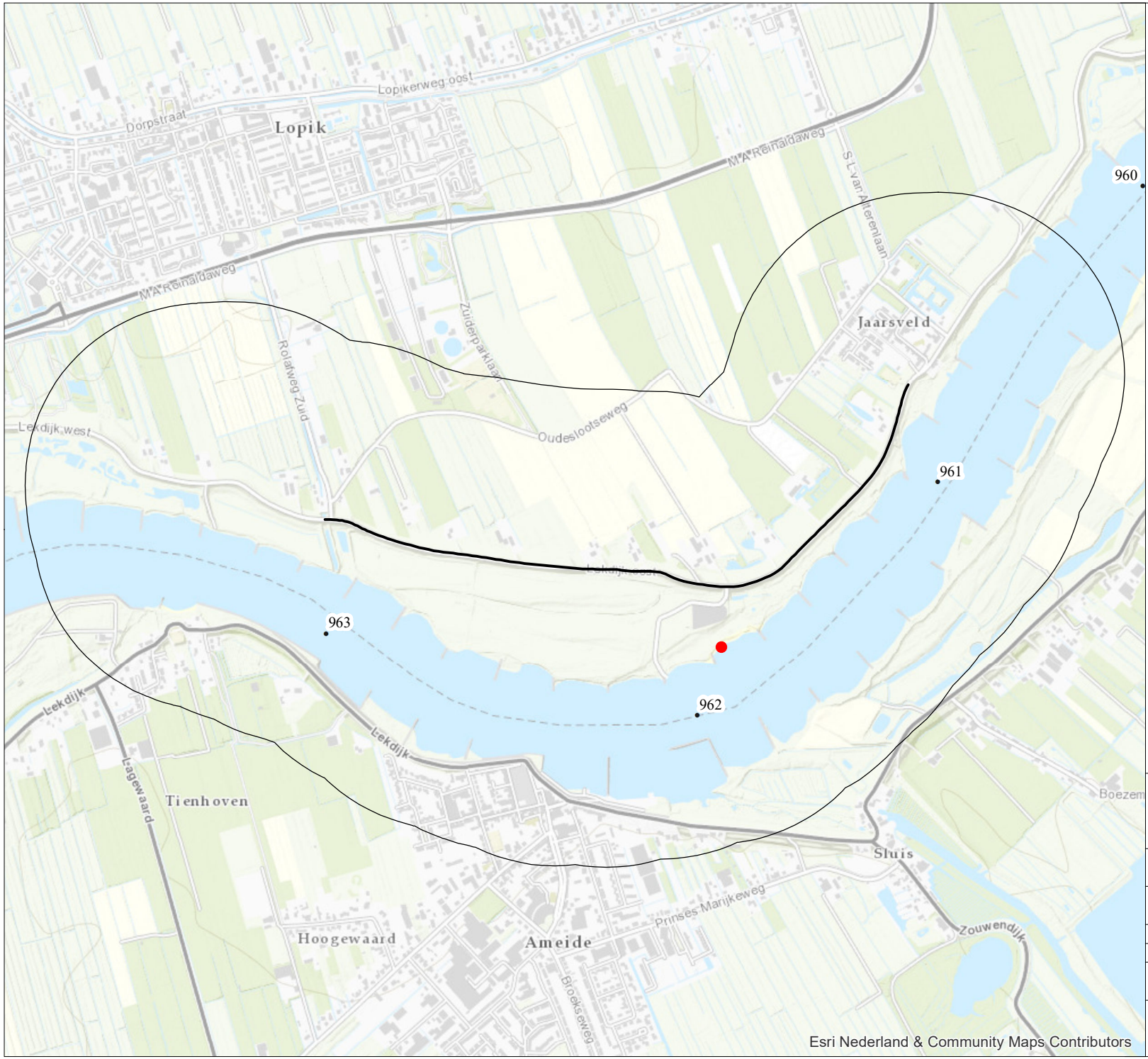
Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu

Bijlage 8 Verspreidingskaarten vissen



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vissen

- Houting

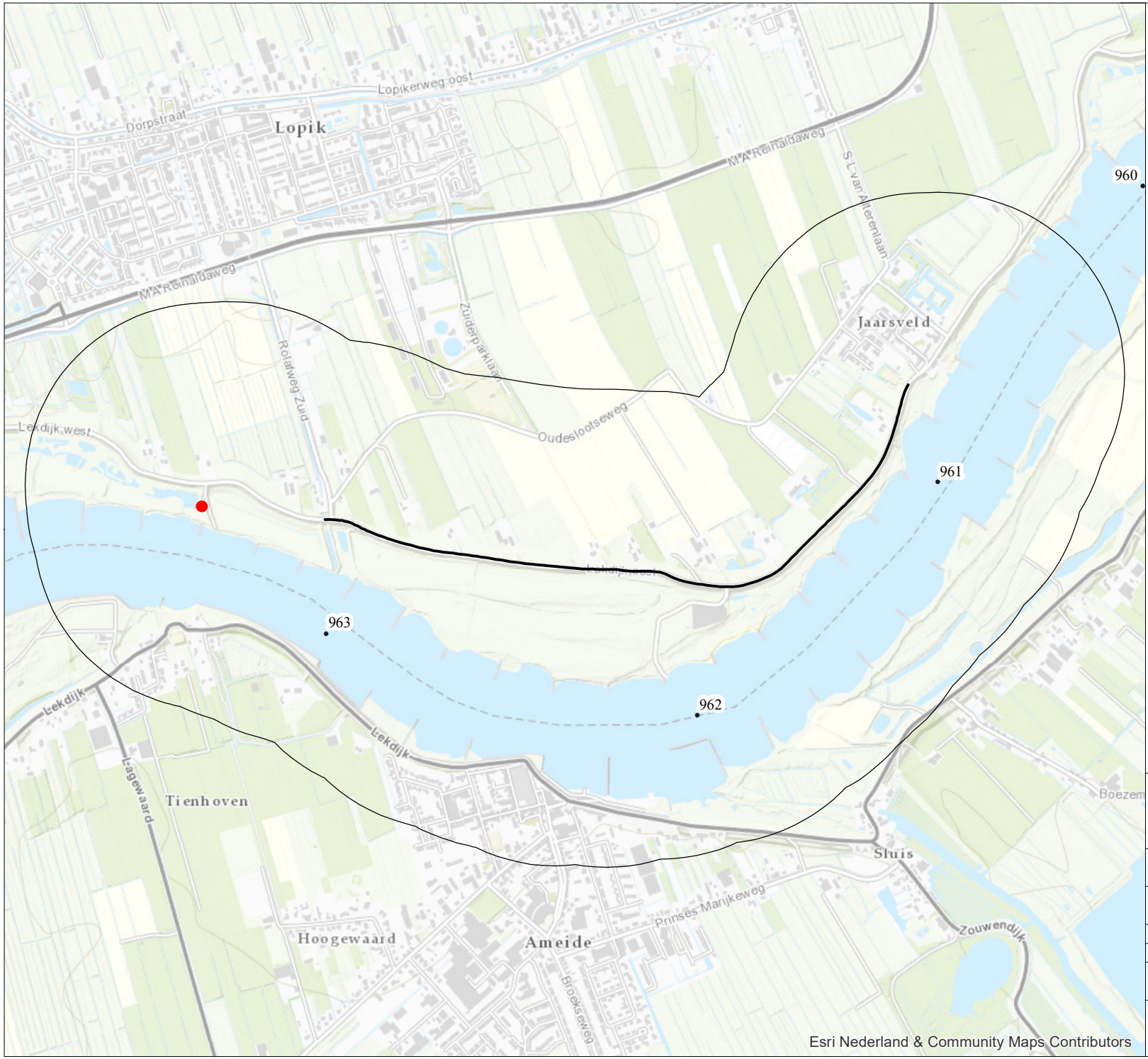
Titel	Verspreidingsgegevens NDFF 1-1-2007 t/m 21-11-2017
Project	Verkenning Salmsteke
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vissen

- Grote modderkruiper

Titel
Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project
Verkenning Salmsteke

Opdrachtgever
Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

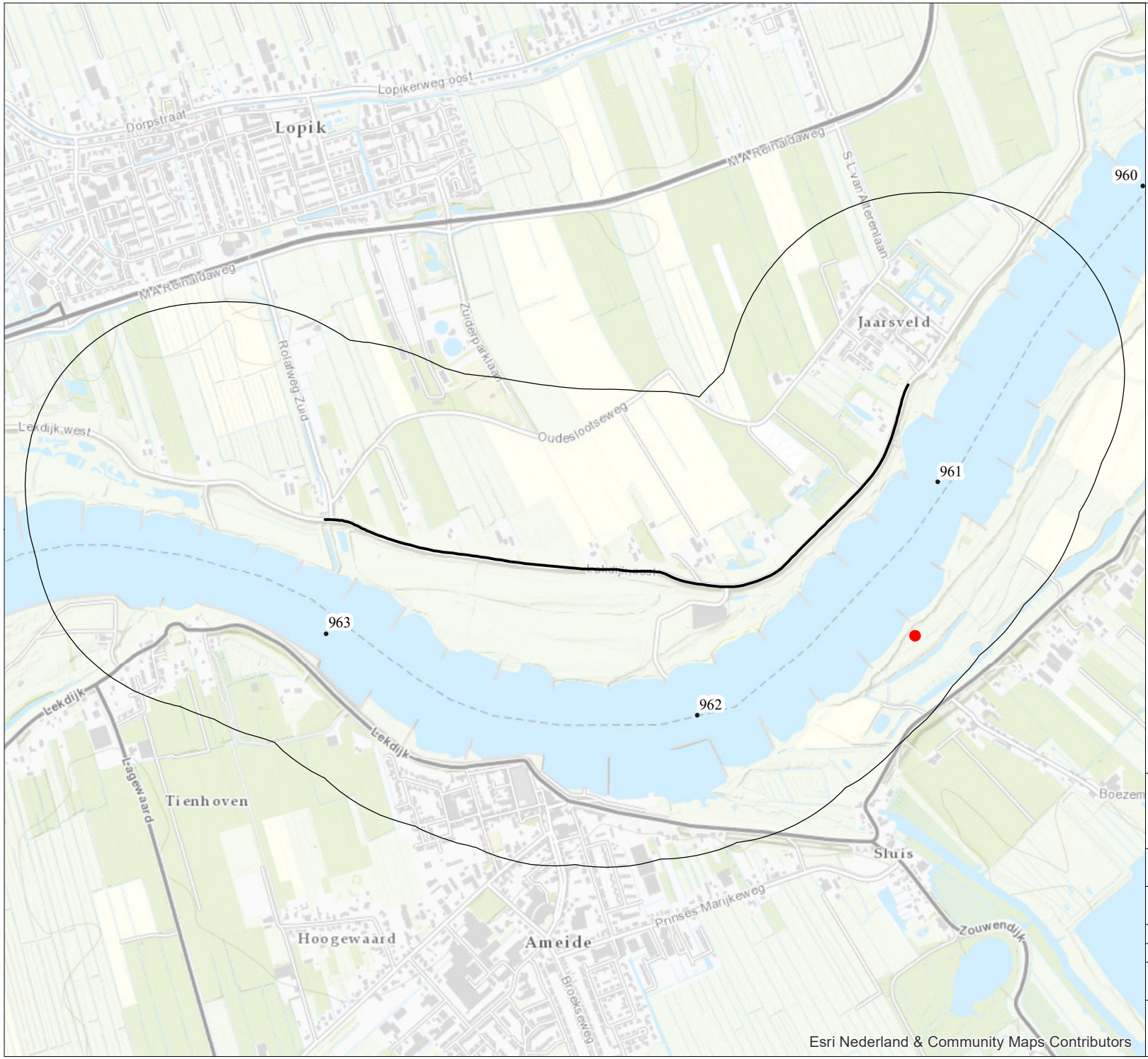
Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu

Bijlage 9 Verspreidingskaart rivierrombout



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Ongewervelden

- Rivierrombout

Titel
Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project
Verkenning Salmsteke

Opdrachtgever
Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

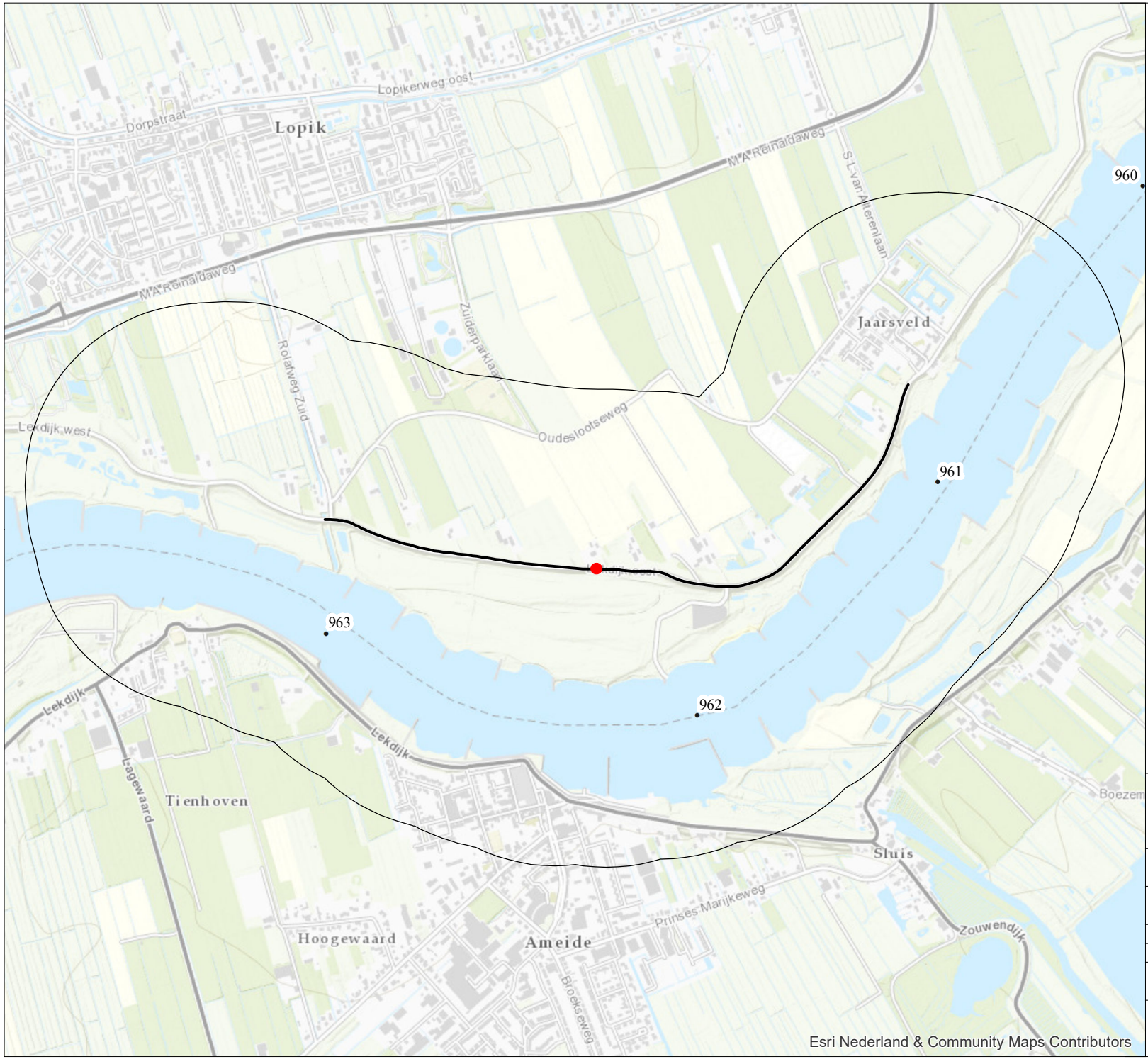
Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu

Bijlage 10 Verspreidingskaarten jaarrond beschermde broedvogels



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vogel met jaarrond beschermd nest

- Wespendief

Titel Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project Verkenning Salmsteke

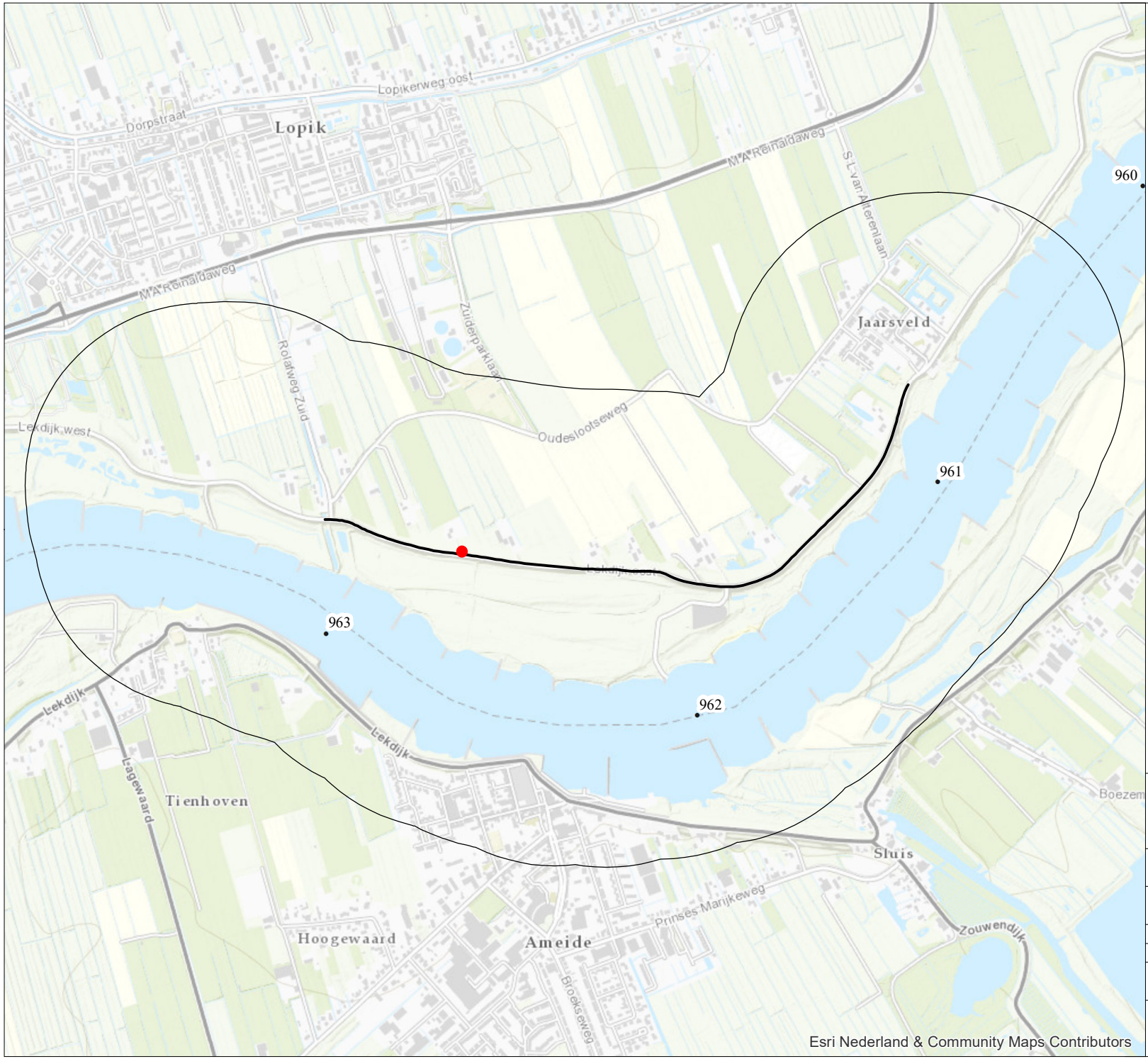
Opdrachtgever Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vogel met jaarrond beschermd nest

- Steenuil

Titel	Verspreidingsgegevens NDFF 1-1-2007 t/m 21-11-2017
Project	Verkenning Salmsteke
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

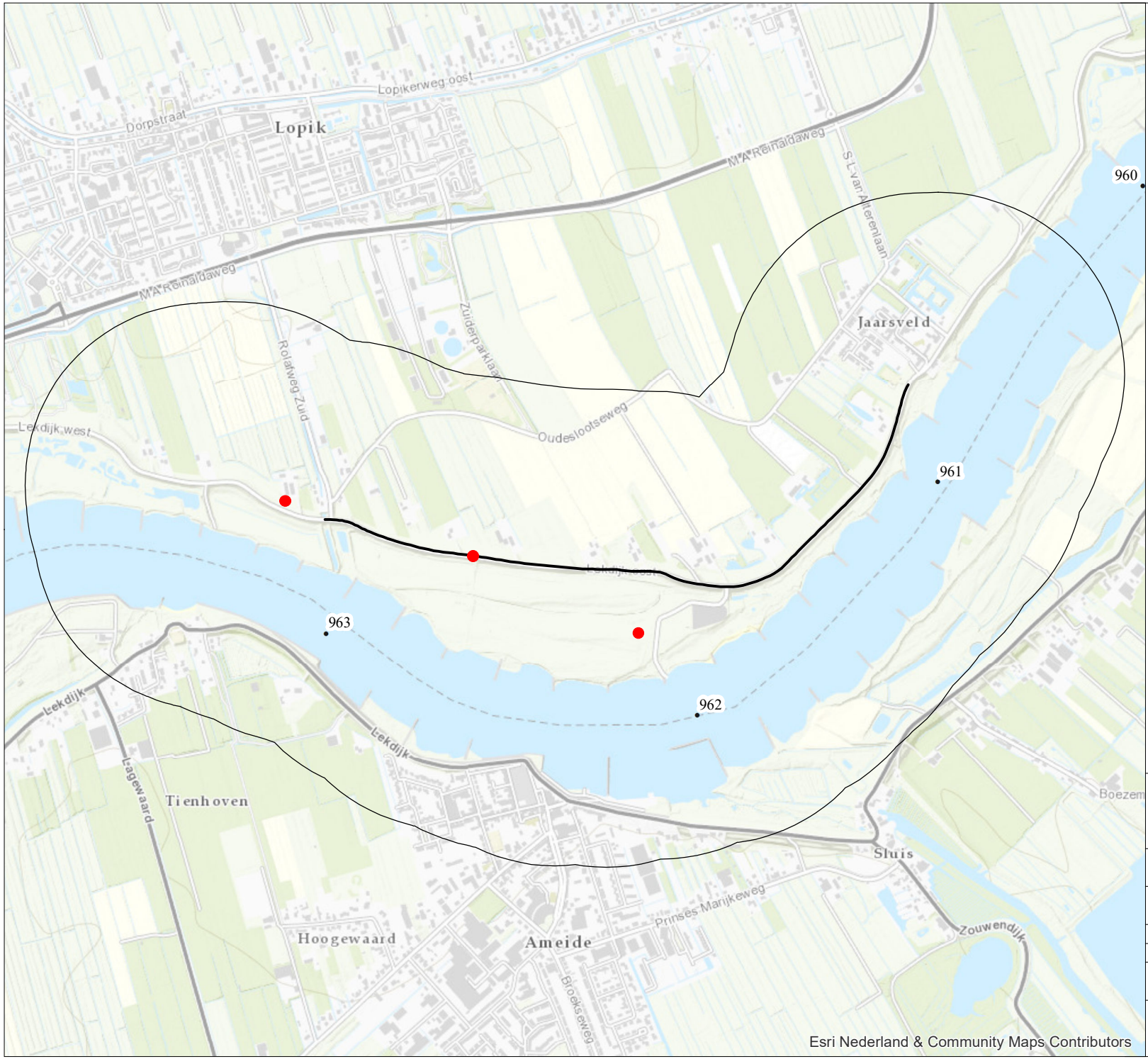
Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m

Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vogel met jaarrond beschermd nest

- Roek

Titel	Verspreidingsgegevens NDFF 1-1-2007 t/m 21-11-2017
Project	Verkenning Salmsteke
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

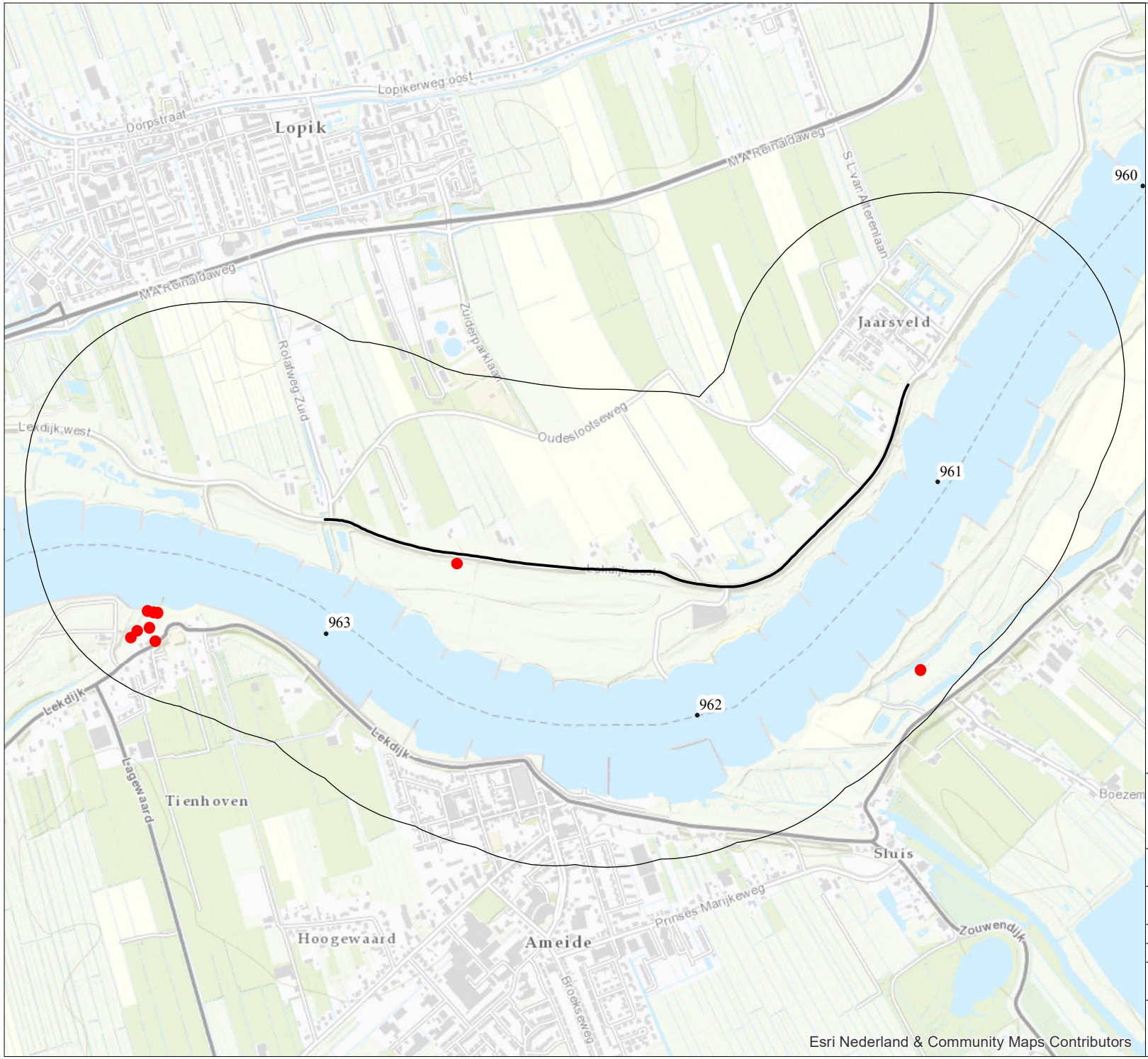
Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m

Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vogel met jaarrond beschermd nest

- Ransuil

Titel	Verspreidingsgegevens NDFF 1-1-2007 t/m 21-11-2017
Project	Verkenning Salmsteke
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

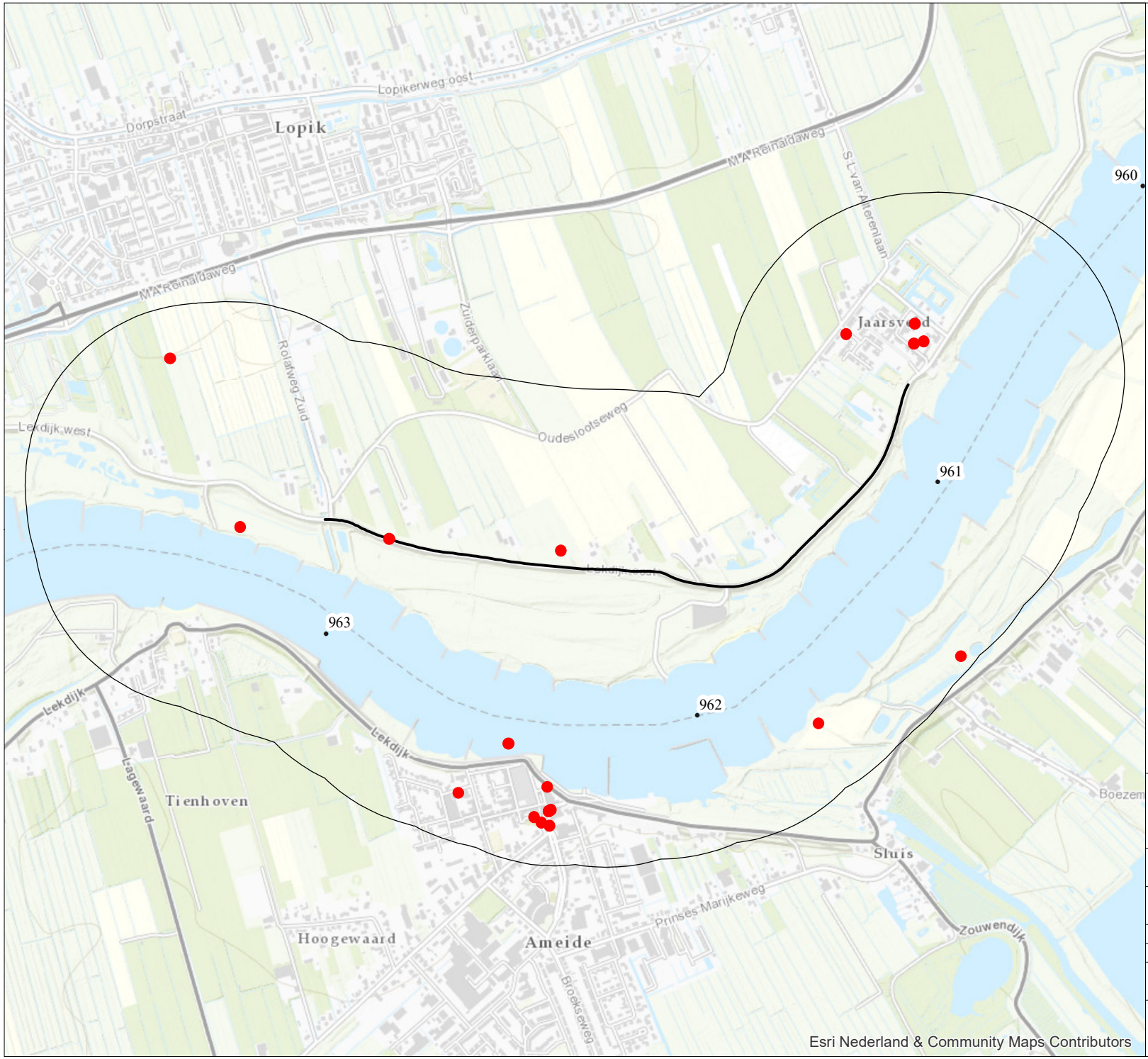
Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m

Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vogel met jaarrond beschermd nest

- Ooievaar

Titel Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project Verkenning Salmsteke

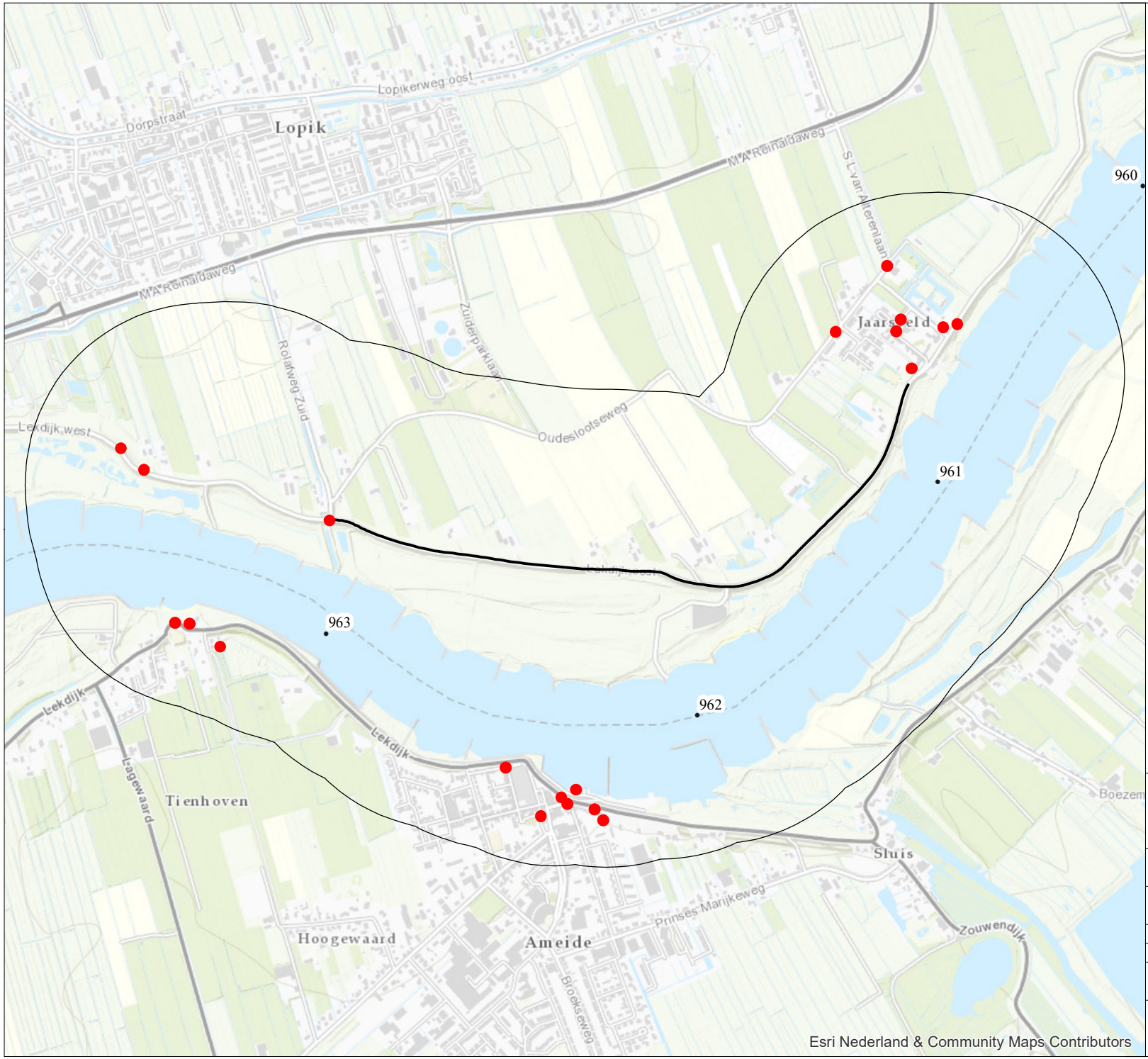
Opdrachtgever Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vogel met jaarrond beschermd nest

- Huismus

Titel
Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project
Verkenning Salmsteke

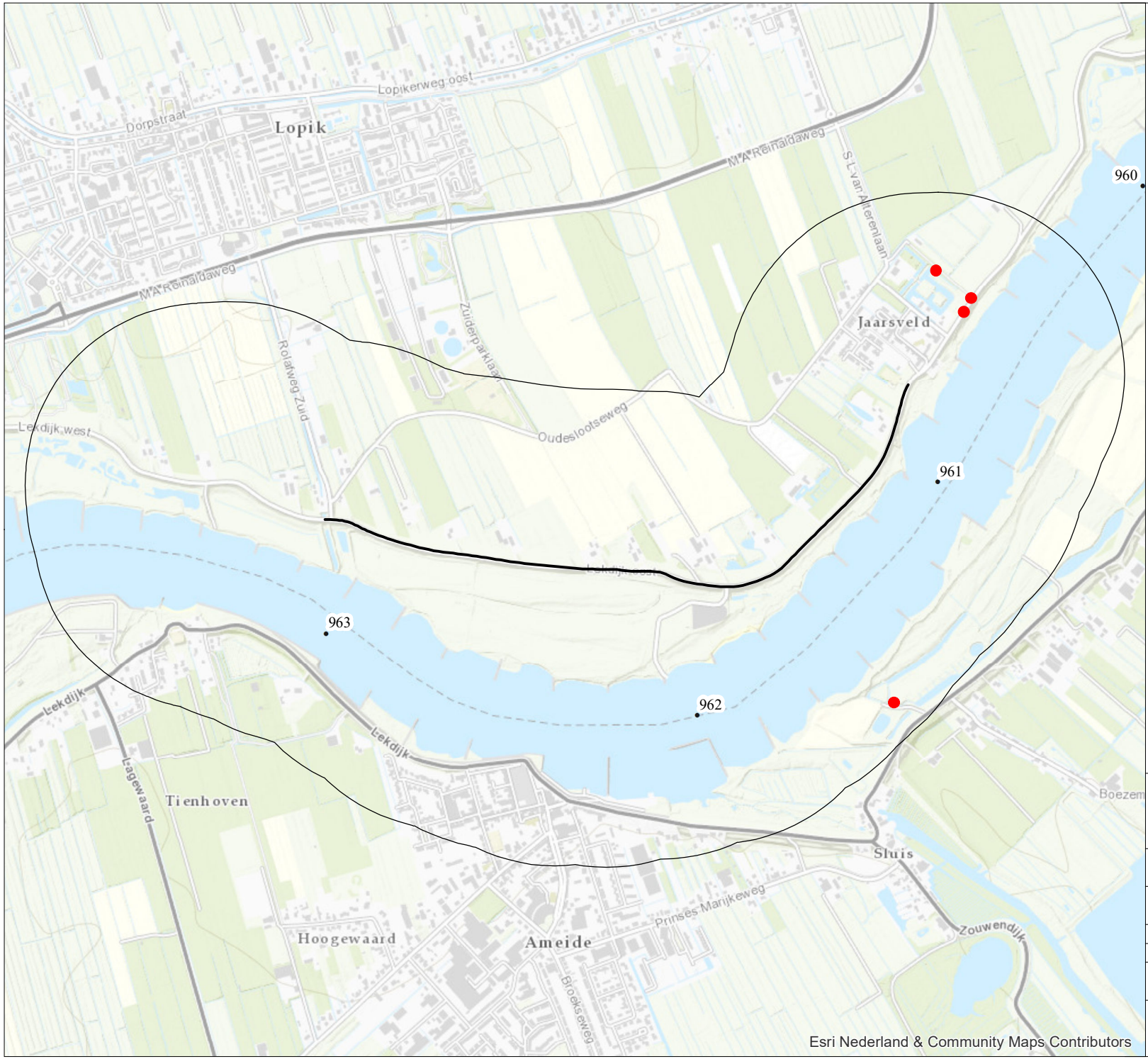
Opdrachtgever
Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vogel met jaarrond beschermd nest

- Havik

Titel	Verspreidingsgegevens NDFF 1-1-2007 t/m 21-11-2017
Project	Verkenning Salmsteke
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

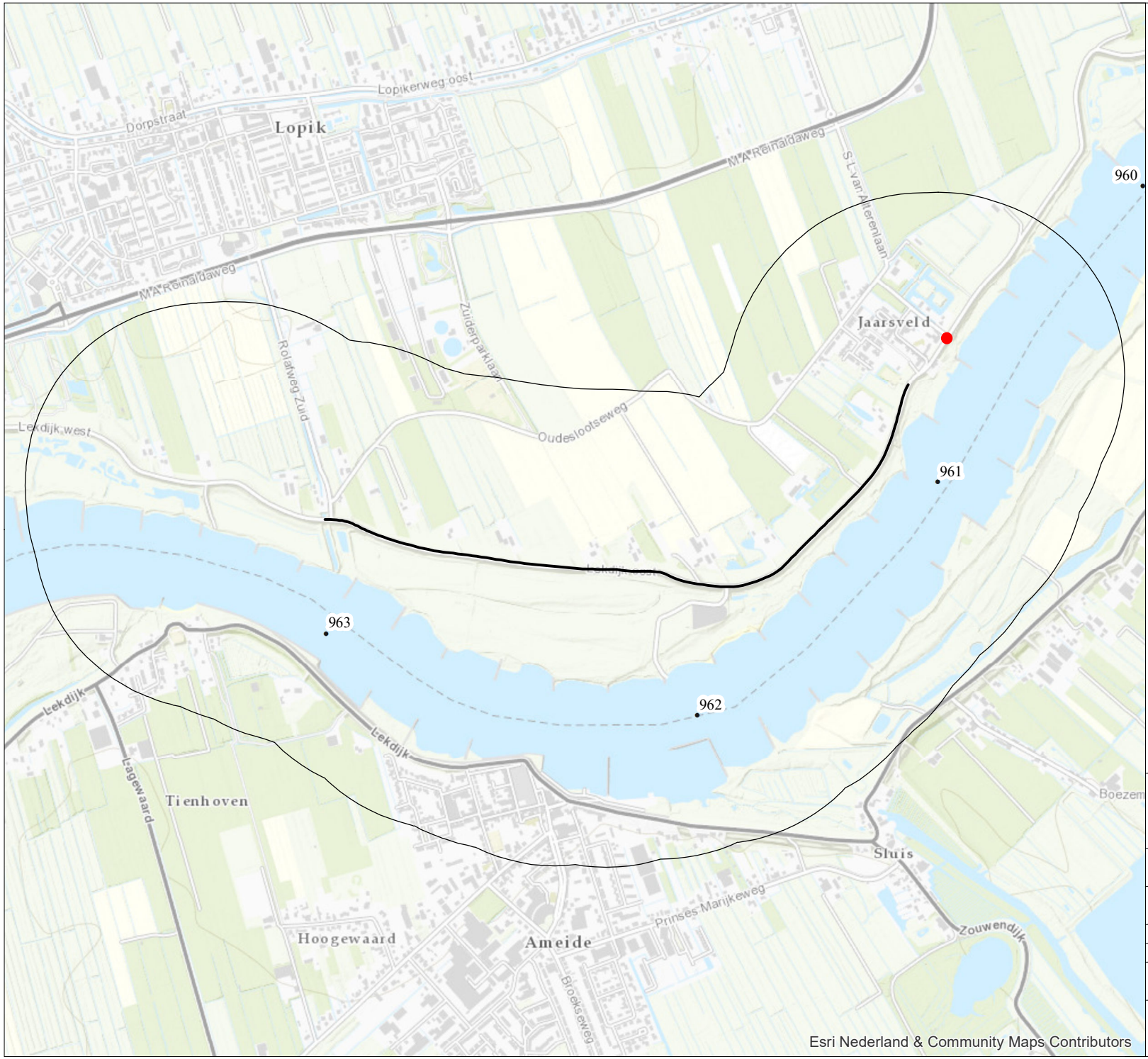
Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m

Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vogel met jaarrond beschermd nest

- Grote Gele Kwikstaart

Titel
Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project
Verkenning Salmsteke

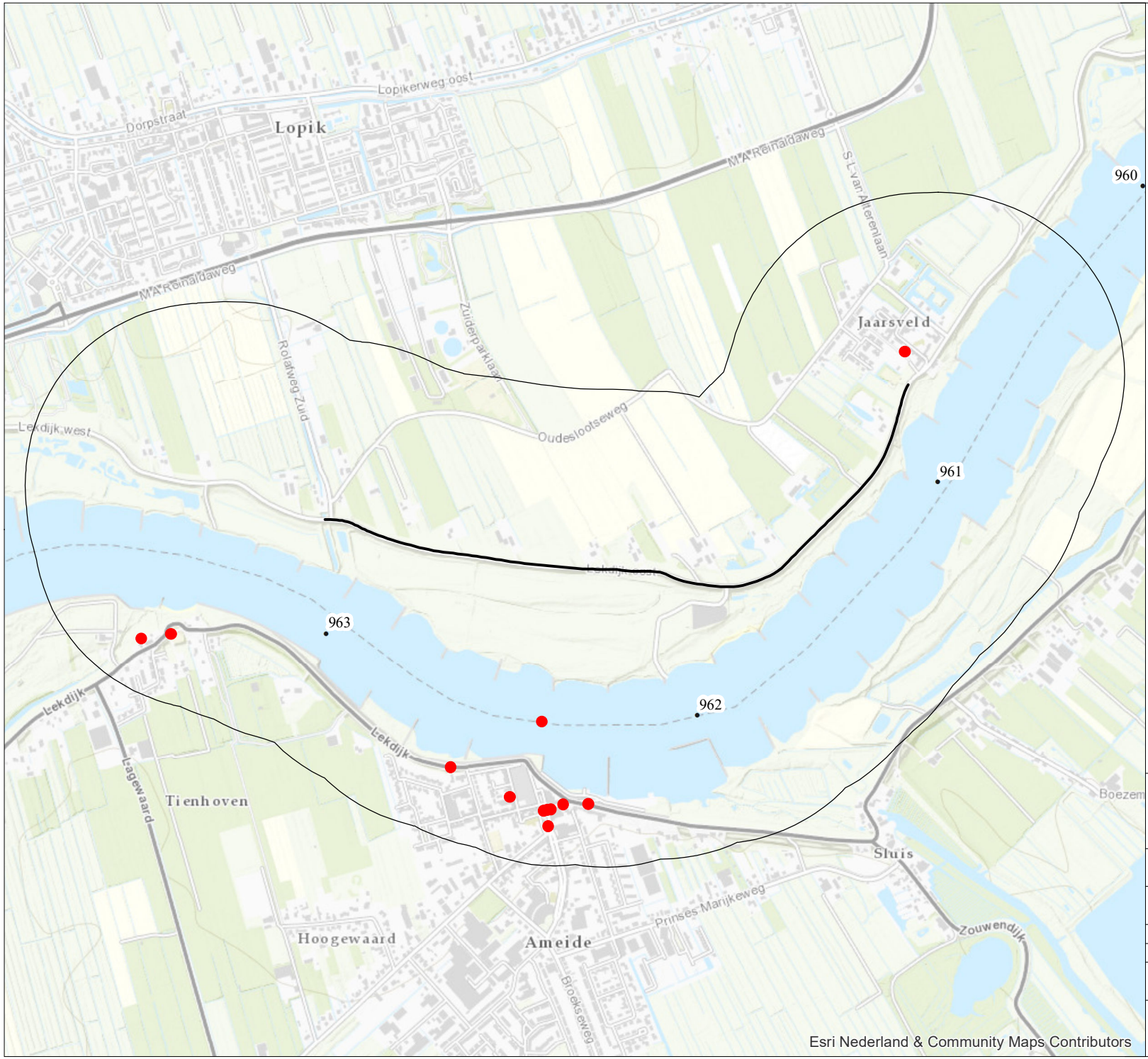
Opdrachtgever
Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vogel met jaarrond beschermd nest

- Gierzwaluw

Titel
Verspreidingsgegevens NDFF
1-1-2007 t/m 21-11-2017

Project
Verkenning Salmsteke

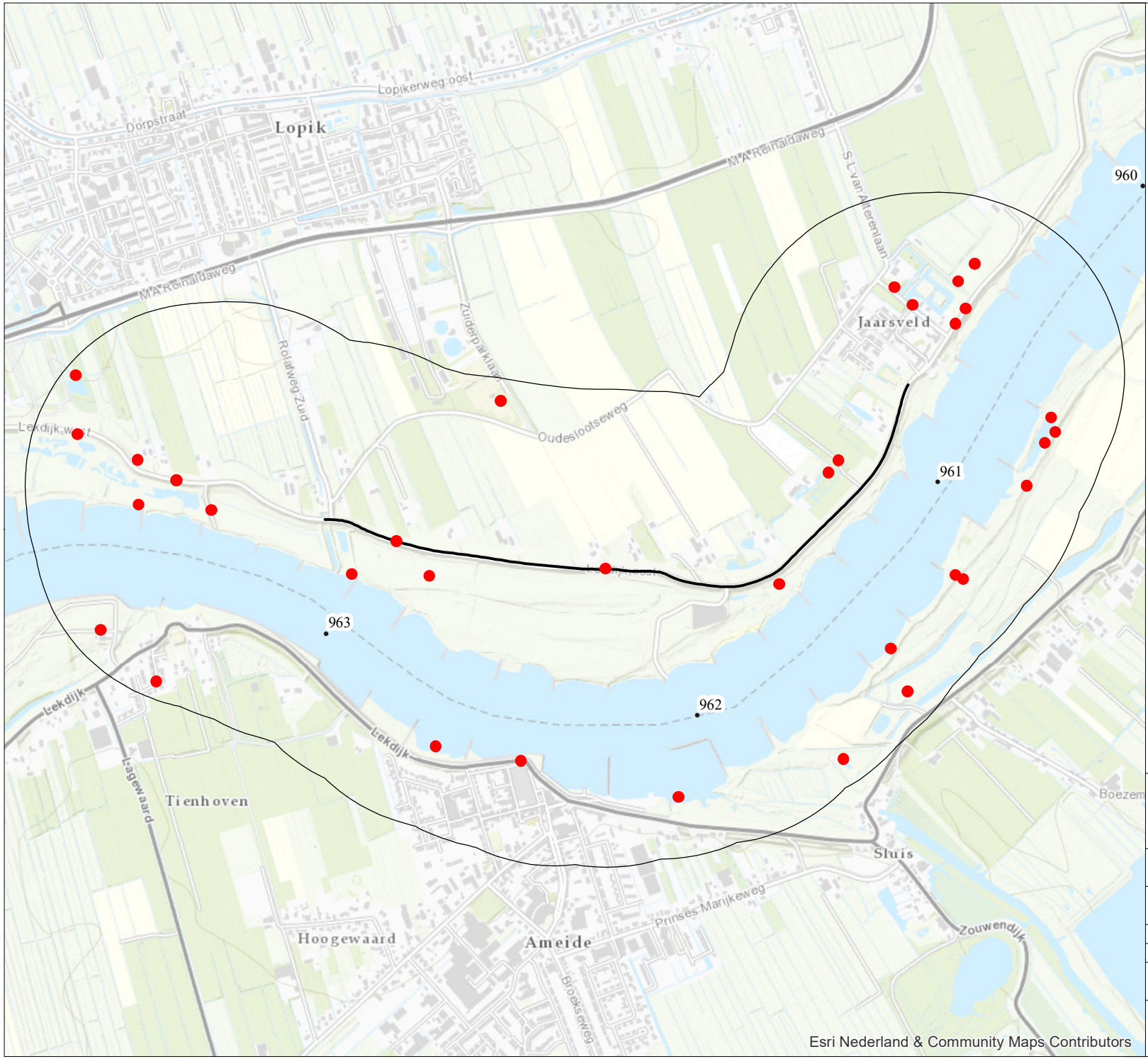
Opdrachtgever
Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vogel met jaarrond beschermd nest

- Buizerd

Titel	Verspreidingsgegevens NDFF 1-1-2007 t/m 21-11-2017
Project	Verkenning Salmsteke
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

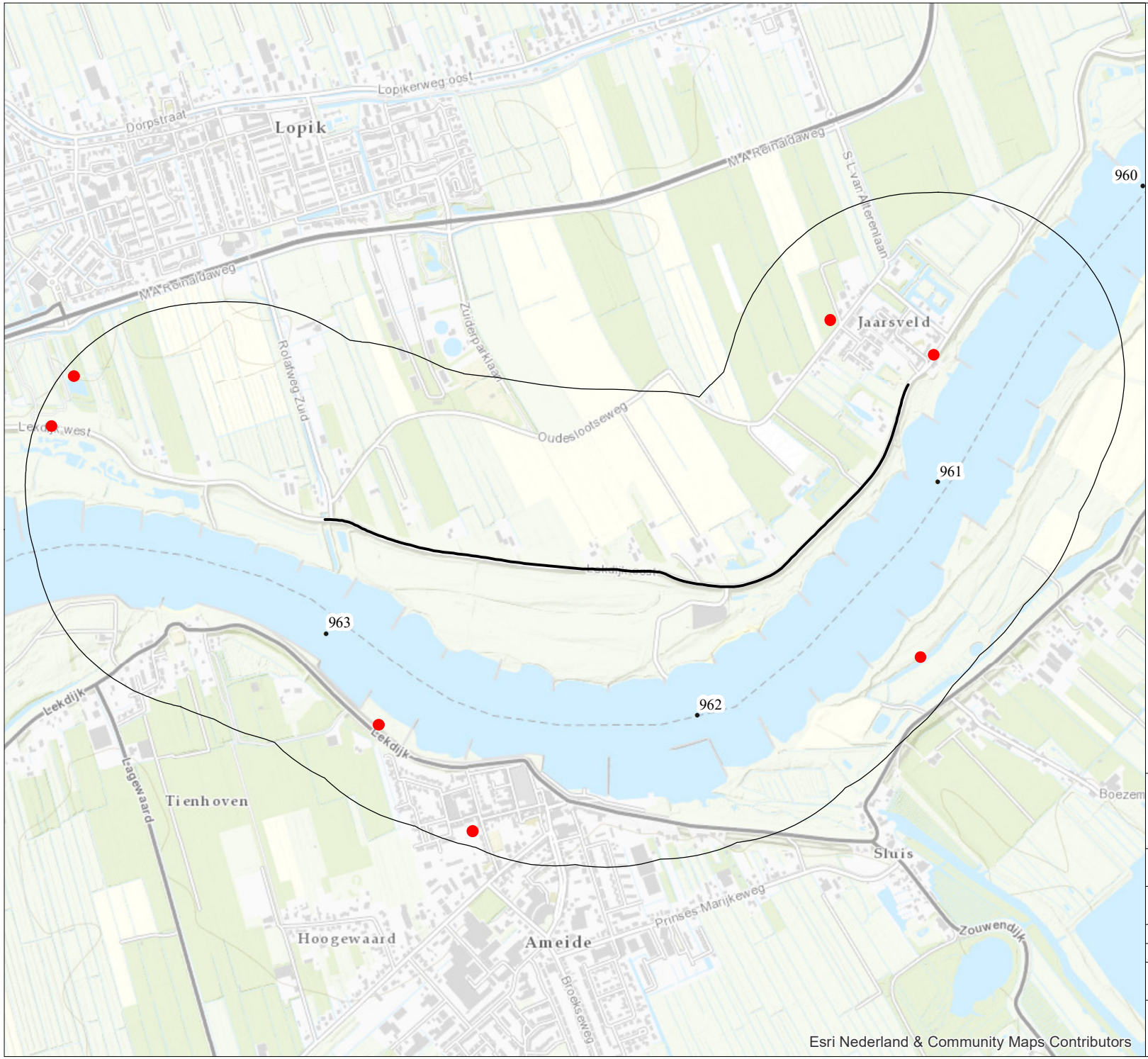
Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m

Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu



Legenda

- Invloedsgebied
- Dijktraject Salmsteke

Vogel met jaarrond beschermd nest

- Boomvalk

Titel	Verspreidingsgegevens NDFF 1-1-2007 t/m 21-11-2017
Project	Verkenning Salmsteke
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-T-001_v1	jan 2018	Definitief	A. van de Craats	J. van Mil

0 100 200 400 m

Schaal 1:15000 (A4)

N

Lievense CSO
infra water milieu

Bijlage 11 Verspreidingskaarten algemene broedvogels

Bijlage D3

Effectbeoordeling ecologie
Verkenning herinrichting
Salmsteke Uiterwaard



Effectbeoordeling ecologie

Verkenning herinrichting Salmsteke Uiterwaard

Opdrachtgever: Provincie Utrecht, Rijkswaterstaat en Recreatieschap Stichtse Groenelanden

Lievense Milieu B.V.

KvK
30152124

Telefoon
088-9102000

Postadres
Ringwade 41
3439 LM Nieuwegein

Internet
Lievense.com

Documentnummer
WAB005593-D-031

Versie
V2

Datum
10 april 2019

Colofon

Rapporthistorie

Concept	19 maart 2019	Versie 1
Definitief	10 april 2019	Versie 2

Contactgegevens
J. van Mil
088 910 2043
JvMil@Lievense.com

M. Gehem
088 910 2033
MGehem@Lievense.com

Autorisatie

Documentnummer	Versie	Status
WAB005593-D-031	V2	Definitief

Opgesteld door	Functie	Datum	Paraaf
J. van Mil	Senior ecoloog	10-04-2019	
K. Maes	Junior ecoloog	10-04-2019	
Geverifieerd door	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
M. Gehem	Ecoloog	10-04-2019	
Akkoord projectleider	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
J. van Mil	Senior ecoloog	10-04-2019	

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**		**5**
2	**Locatie en ontwerp**		**6**
	2.1	Huidige situatie	6
	2.2	Ontwerp	7
	2.2.1	Toelichting	9
3	**Onderzoeksopzet**		**12**
	3.1	Beschikbare gegevens	12
	3.2	Effectenbeoordeling	12
4	**Huidige natuurwaarden**		**13**
	4.1	Ecotopen-kartering	13
	4.2	Aanwezigheid van beschermde soorten	14
	4.3	Ontwikkeling van natuurwaarden	14
5	**Beoordeling soortenbescherming**		**19**
	5.1	Wettelijk kader	19
	5.2	Toetsing beschermde soorten	20
	5.3	Algemeen beschermde grondgebonden zoogdieren en amfibieën	20
	5.4	Planten	20
	5.5	Grondgebonden zoogdieren	20
	5.6	Vleermuizen	21
	5.7	Amfibieën	21
	5.8	Vissen	22
	5.9	Ongewervelden	22
	5.10	Broedvogels	23
	5.11	Eindconclusie soortenbescherming	24
6	**Natura 2000-voortoets**		**26**
	6.1	Wettelijk kader	26
	6.2	Natura 2000-gebieden	27
	6.3	Effectbeoordeling	27
	6.4	Cumulatieve effecten	31
	6.5	Conclusie	32
7	**Toetsing Natuurnetwerk Nederland**		**33**
	7.1	Inleiding	33
	7.2	Situering	33
	7.3	Effectbeoordeling	34
	7.4	Conclusie	38

8 Samenvatting en eindconclusie 39
8.1 Samenvatting beschermde soorten 39
8.2 Samenvatting beschermde gebieden 40
8.3 Eindconclusie 40

9 Advies 41
9.1 Algemeen 41
9.2 Nader onderzoek 41
9.3 Geldigheid onderzoeksgegevens 42

Overzicht bijlagen 43
- Literatuur
Bijlage 1 45
- Wetgeving en beleid
Bijlage 2 49
- Kaart regionale ligging
Bijlage 3 50
- Ecotopenkartering huidige situatie
Bijlage 4 51
- Ecotopenkartering ontwerp
Bijlage 5 52
- KRW-beoordeling
Bijlage 6 53
- PAS-beoordeling

1 Inleiding

Sinds 2015 werken het Recreatieschap Stichtse Groenlanden (SGL), Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR), Rijkswaterstaat (RWS), de provincie Utrecht (PU), gemeente Lopik en Staatsbosbeheer (SBB) samen aan de ontwikkeling van de uiterwaard Salmsteke. In januari 2018 is een Integraal Projectteam Uiterwaard Salmsteke gestart met medewerkers van PU, RWS en SGL, die werken aan het inrichtingsplan uiterwaard Salmsteke. De basis voor samenwerking zijn de gedeelde belangen: waterveiligheid, natuur en recreatie.

De ontwikkeling van uiterwaard Salmsteke moet leiden tot een hedendaags en toekomstbestendig recreatiegebied waarin de belangen waterveiligheid, natuur en recreatie een plek krijgen. Daarom zijn uitganspunten opgesteld voor deze hoofdthema's waaraan het uiteindelijke ontwerp moet voldoen. Op basis van een toets op vergunbaarheid, maakbaarheid, financierbaarheid en draagvlak wordt tijdens het ontwerpproces het 1e ontwerp (de schets) verder ontwikkeld tot een kansrijke oplossing.

Het voorliggende document omvat de effectbeoordeling van de kansrijke oplossing op ecologisch vlak en omvat de toetsing van het ontwerp aan de Wet natuurbescherming (Wnb; zie bijlage 1) en de uitgangspunten van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en de Kader Richtlijn Water (KRW). Onderdeel van de effectbeoordeling is een analyse van de (natuur-) ontwikkelkansen binnen het plangebied.

Zowel bij mogelijke effecten als bij onvoldoende gegevens over de mogelijke aanwezige beschermde soorten of gebieden, volgt doorgaans het advies voor het uitvoeren van een nader onderzoek en/of toetsing. Op basis daarvan kan een vergunning en/of ontheffing bij het bevoegd gezag aangevraagd worden.

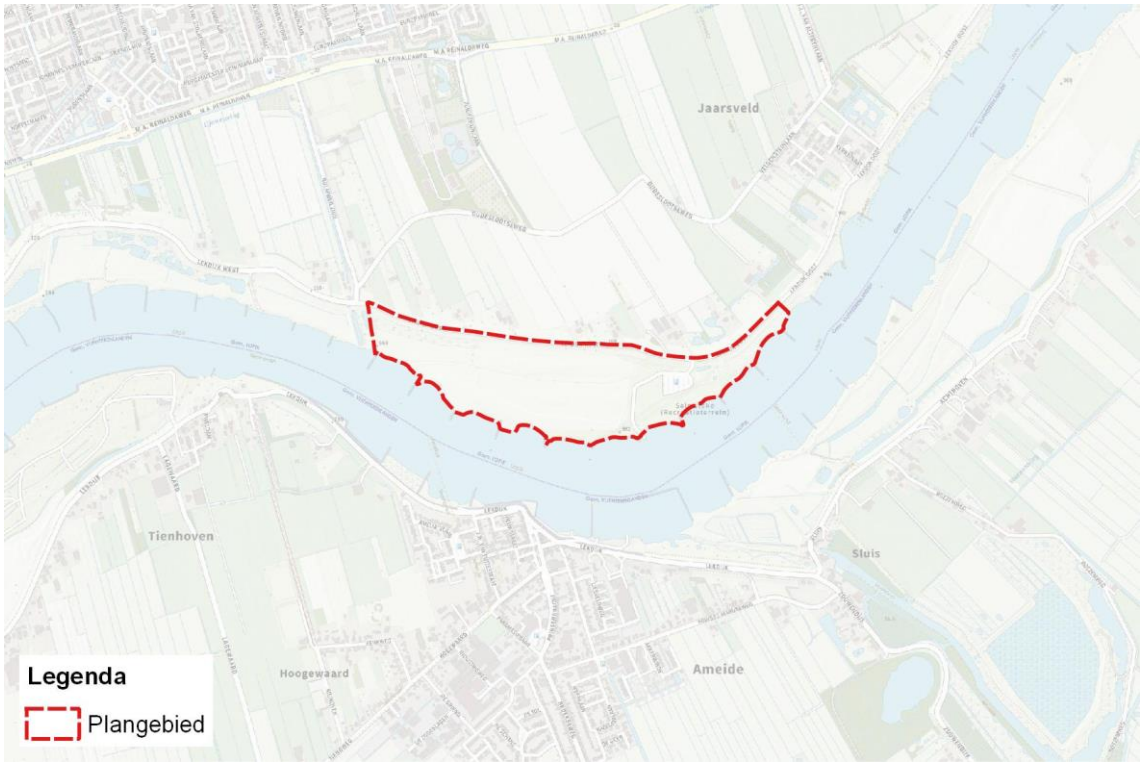
Lievense Milieu B.V. is door Normec Certification gecertificeerd voor de ISO 9001- en de 14001-normen en heeft een eigen kwaliteitssysteem. De medewerkers van Lievense Milieu B.V. voor de uitvoer van flora- en faunaonderzoeken zijn allen VCA gecertificeerd. Daarnaast is Lievense lid van het Netwerk Groene Bureaus (NGB).

Lievense Milieu B.V. is niet aansprakelijk voor (vervolg)schade welke kan voorkomen op basis van de inhoud en resultaten van deze effectbeoordeling. Dit rapport is opgesteld op verzoek van Provincie Utrecht en is haar eigendom.

2 Locatie en ontwerp

2.1 Huidige situatie

Het plangebied (figuur 2.1 en figuur 2.4) betreft de uiterwaarden tot aan de teen van de winterdijk en heeft een oppervlakte van circa 33,5 hectare. Het plangebied kenmerkt zich door deels moeras(ruigte) (figuur 2.2) en agrarisch en recreatief gebruikt grasland (figuur 2.3). Het oostelijke deel is in gebruik als recreatieterrein met bijbehorende parkeerplaatsen en andere voorzieningen. Het plangebied heeft een gevarieerde hoogte tussen 2,6 meter en 3,8 meter boven NAP. De grasland percelen en moerassige delen direct langs de dijk liggen lager dan de percelen aangrenzend aan de Lek.



Figuur 2.1: Ligging plangebied Salmsteke (rode lijn) ten opzichte van haar omgeving.



Figuur 2.2: Moerasruigte in de dijkzone



Figuur 2.3: agrarisch grasland



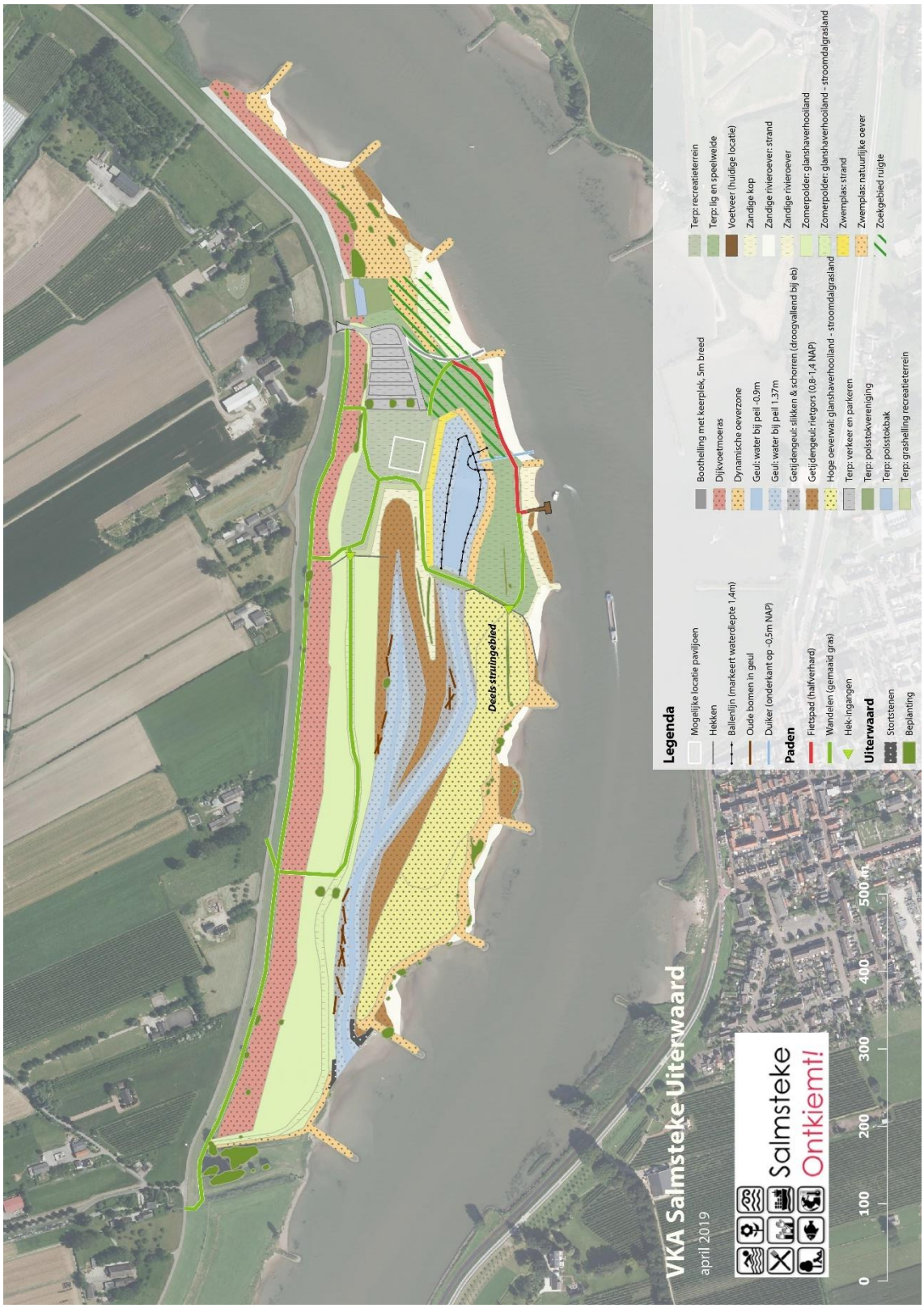
Figuur 2.4: Overzichtsfoto van het agrarische grasland, de winterdijk en oever van de lek en op de achtergrond het recreatieterrein.

De bodemsamenstelling varieert van kleiig met een inmenging van zand direct langs de dijk naar een zwak siltige zandlaag bij de rivier de Lek. De bodem is kalkhoudend met een gemiddelde pH van 7,4, uit het bodemonderzoek van B-WARE (2018) is naar voren gekomen dat ook in de diepere bodemlagen geen spraken is van verzuring. De grondwaterstand varieert van 1,5 meter tot 2,7 meter beneden maaiveld. De verdere chemische bodemsamenstelling is nader omschreven in het rapport van B-WARE (2018).

2.2 Ontwerp

Het voorkeursalternatief (figuur 2.5) is een ‘dynamische’ uiterwaard, waar een nieuwe getijdengeul zorgt voor een impuls voor natuur en recreatie. Natuur en recreatie zijn in samenhang ontworpen zodat één prachtig uiterwaardenlandschap ontstaat waar de natuur zich op een aantal plekken ongestoord kan ontwikkelen en er tegelijkertijd plek is voor intensieve en extensieve recreatie. Ook is het ontwerp afgestemd met de dijkversterkingsopgave. De belangrijkste kenmerken van het voorkeursalternatief zijn:

- **Nieuwe dynamiek door een nieuwe getijdengeul** voor KRW-doeleinden, bestaand uit twee armen waarbij in één arm een gedeelte door een drempel afgescheiden is om te zwemmen. De oevers zijn ingericht met rietgors en in de geul worden oude bomen als rivierhout hergebruikt ten behoeve van de verrijking van rivierecologie.
- **Zwemmen in zwemplas** in waar een strand, genoeg diepte en een duiker ervoor zorgen dat er aangenaam en veilig kan worden gezwommen.
- **Recreatieterp herinrichten voor recreatie, parkeren en enkele evenementen** met genoeg ruimte voor een horecapaviljoen bij het nieuwe strand, de polsstokverspringvereniging op de huidige locatie, het voetveer op huidige locatie, een

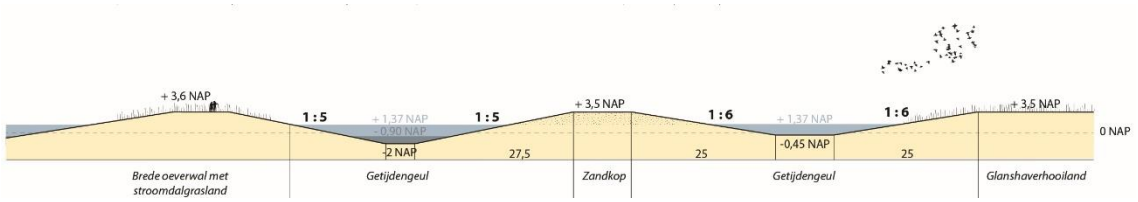


Figuur 2.5: Ontwerp Salmsteke

- nieuwe boothelling en parkeren (met extra ruimte deels op het recreatieterrein en bij een evenement of topdrukte op een deel glanshaverhooiland, mits vooraf afgestemd met Staatsbosbeheer).
- **Natuurlijke inrichting van de uiterwaard** met een dijkvoetmoeras langs de dijkvoet, natuurlijke graslanden op de brede oeverwal en dynamische geul- en rivieroevers.
- **Een gebied om te wandelen en te struinen**: struinen kan door de natuurlijke graslanden op de oeverwal ten zuiden van de geul. Wandelen kan langs het dijkvoetmoeras, over de recreatieterp en ten noorden van de geul. Honden hebben voor een deel van het gebied (aangelijnd) toegang.

2.2.1 Toelichting onderdelen voorkeursalternatief

Getijdengeul aan de westzijde
Een belangrijke ingreep is de aanleg van een gevorkte getijdengeul (figuur 2.6). De aanleg van de geul vormt een bijdrage aan het ecologisch herstel van de rivier en draagt derhalve bij aan de doelstellingen voor de Kader Richtlijn Water (KRW). De geul staat onder invloed van het getij in de rivier, waardoor de waterstand dagelijks schommelt met een variatie van circa 1 meter. De geul is reliëfvolgend ontworpen ter plekke van oorspronkelijke geulen rond de voormalige eilanden en opwassen. In de KRW-geul zijn circa 15 oude bomen als rivierhout ingetekend ter verrijking van de rivierecologie.



Figuur 2.6: Doorsnede getijdengeul

Brede oeverwal met natuurlijke graslanden en dynamische rivieroever
De hoge oeverwal (> 3,0 m+ NAP) tussen de getijdengeul en de rivieroever wordt gehandhaafd en beheerd als stroomdalgrasland. Deze hoge zandige opwas (voormalig riviereiland/bol) is bijzonder kansrijk voor botanisch rijke graslanden (stroomdalgrasland en glanshaverhooiland).

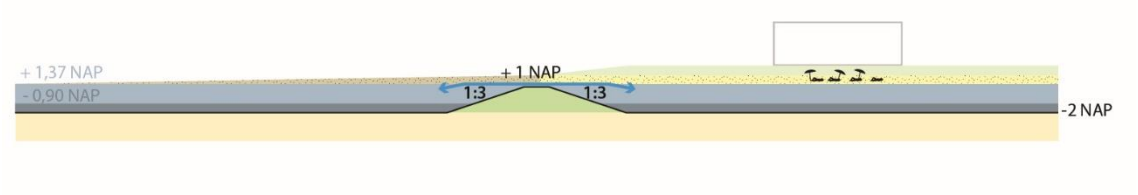
Direct langs de rivier, worden de fraaie natuurlijke oevers, met lokaal zandstranden, afslagranden etc. behouden. De terreinen ten westen van de zwemplas zijn beschikbaar voor natuurgerichte, extensieve recreatie. Op de overgang naar het recreatieterrein (zwemplas) zijn voorzieningen nodig om de begrenzing van het natuurgebied te markeren (raster, haag, stap-over, verbod voor honden et cetera).

Moerasontwikkeling in de dijkvoetzone
Het herstel van de buitendijkse kleiputten biedt kansen voor natuurontwikkeling en cultuurhistorie. De aanleg van het natuurbeheerdoel ‘dijkvoetmoeras’ met kleiputten als fysieke inrichtingsmaatregel, is een wens van zowel uiterwaard als dijk. De kleiputten hebben landschappelijke, cultuurhistorische en recreatie waarden en kunnen zichtbaarder worden gemaakt wanneer deze worden uitgebaggerd.

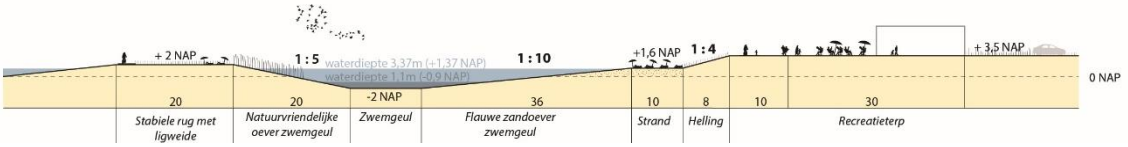
De hele dijkvoetzone wordt beheerd en ingericht conform het huidige beheer van het westelijke perceel van Staatsbosbeheer. Door het handhaven van een hoog uitwateringspeil wordt (in het voorjaar) overstromings-, regen- en kwelwater vastgehouden en een natte natuurzone zich kan ontwikkelen. Stroombelemmeringen zoals obstakels en houtige beplanting worden geruimd met oog op de waterveiligheid.

Zwemplas in het verlengde van de getijdengeul

De zwemplas komt te liggen ten oosten van de drempel in de getijdengeul (figuur 2.7). Tussen de zwemplas en de Lek ligt een stabiele rug met een minimale breedte van 20 m (figuur 2.8). Hierdoor kan de bodem van de zwemplas op -2 m NAP worden gelegd, waardoor er ook tijdens een extreem droog zomerpeil (-0,9 m NAP maar in combinatie met duiker nooit lager dan -0,5 m NAP) voldoende waterdiepte is (1,5 m). Aan de noordkant van de zwemplas komt een strand dat minimaal 10m breed is bij het hoogste waterpeil (+1,35m NAP) in de zomer. Vanaf dit strand loopt een flauwe helling van 1:10 richting het diepste punt van de zwemplas, zodat de plas voor iedereen makkelijk toegankelijk is. Aan de zuidkant is de helling steiler en wordt deze natuurvriendelijk ingericht (figuur 2.8). Een duiker met aan de onderzijde een niveau van -0,5 NAP (gemiddelde laagwaterstand in de zomer) zorgt voor verversing van het zwemwater vanuit de Lek. Hoewel er vanaf de zuidkant geen toegang is tot het zwemwater via de natuurvriendelijke oever, is hier wel de mogelijkheid een steigertje aan te leggen waardoor de zwemplas toch vanaf het zuiden betreden kan worden. Ook is ten zuiden van de plas recreatie mogelijk omdat het terrein deels als ligweide wordt ingericht. Honden zijn verboden in de zwemplas.



Figuur 2.7: Drempel tussen getijdengeul (links) en zwemplas (rechts)



Figuur 2.8: Doorsnede zwemplas

De recreatieterp en parkeerruimte

De inrit naar het recreatieterrein blijft op dezelfde plek liggen en wordt opgewaardeerd voor onder andere hulpdiensten. De huidige parkeerplaats wordt vergroot (met circa 40 parkeerplaatsen). Tijdens zomerse dagen (en mogelijk ook tijdens enkele evenementen) is de parkeerbehoefte groter en kan ook op het recreatieterrein langs de dijk worden geparkeerd. De recreatieterp wordt hiervoor uitgebreid. Het jaarlijkse evenement Nog Harder Lopik vraagt om nog meer ruimte. Het is daarom mogelijk om incidenteel, buiten het broedseizoen en in afstemming met Staatsbosbeheer, onderaan de dijk op het glanshaverhooiland te parkeren.

De locatie van de polsstokverspringvereniging blijft in principe gelijk.

Het pierenbadje naast de polsstokverspringvereniging komt te vervallen. De zwemplas biedt een hoogwaardiger zwemgelegenheid. De veiligheid voor jonge kinderen wordt geborgd door een ballenlijn in het water te leggen, die verplaatsbaar is door een beheerder naar de dieptelijn voor veilig zwemmen.

De bebouwing voor horeca / leisure, met footprint van 750 m^2 - 1500 m^2, is ingetekend bovenop de recreatieterp aan de westkant van het huidige parkeerterrein. Het wordt daarmee de centrale plek op de terp en ligt dicht bij de parkeerplaatsen, het strand en de boothelling.

Het veer en de boothelling
De locatie van het voetveer verandert niet, het verplaatsen hiervan blijkt dusdanige gevolgen te hebben voor de exploitatie dat het niet wenselijk is. Het veer blijft toegankelijk voor voet- en fietsverkeer vanaf de parkeerplaats over een pad met half verharding. In de planuitwerkingsfase dient te worden bekeken hoe het veer ook tijdens de uitvoering in gebruik kan blijven.
In tegenstelling tot het voetveer wordt de boothelling ten opzichte van de huidige situatie verplaatst. Op dit moment ligt de boothelling naast het voetveer, maar omdat in de toekomstige situatie een verharde weg en parkeerplaatsen vlak naast de zwemplas niet wenselijk zijn, is deze naar het oosten verplaatst. Om dezelfde reden worden geen parkeerplaatsen bij de boothelling opgenomen; Daar komt wel een mogelijkheid om te keren.

Wandelmogelijkheden
Door de nieuwe geulen worden bestaande wandelroutes doorbroken. Hiervoor in de plaats komen een wandelroute ten noorden van de getijdengeul, een wandelronde om de zwemplas en een struingebied. Zo ontstaat er een rondje vanaf de recreatieterp via de zwemplas naar de Lek, en langs de Lek aan de andere kant van de zwemplas weer richting de terp. Vanaf de terp kan ook een ronde worden gemaakt door het glanshaverhooiland ten noorden van de geul, onderaan de dijk langs het dijkvoetmoeras terug. De bestaande drie aansluitingen van het onderhoudspad op de dijk blijven gehandhaafd. De paden worden in het gras uitgemaaid.
Daarnaast is een struingebied ingetekend op de brede oeverwal ten zuiden van de getijdengeul. Dit gebied is niet toegankelijk voor honden, het biedt mogelijkheden voor de natuurliefhebber. Langs de dijkteen loopt een onderhoudspad dat ook als wandelroute dient langs de natte natuurzone. Er is de mogelijkheid om aanliggende trajecten van over de Sterke Lekdijk ook op dit pad aan te laten sluiten om een veilig wandelroutenetwerk te creëren en wandelen op de dijk te voorkomen.

Duurzaamheid
De kansen voor het hergebruik van grondstromen binnen het project uiterwaard en in de versterking van de dijk worden zoveel mogelijk benut. Hergebruik van grond, zo dicht mogelijk bij de locatie van vrijkomen, is een duurzame vorm van hergebruik.
Waar dit een quick-win is, wordt duurzaamheid meegenomen in het ontwerp uiterwaard. Zo wordt waar mogelijk materiaal hergebruikt zoals het mogelijk gebruik van gekapte bomen als rivierhout.

Verdere potentie in duurzaamheid ligt bij de recreatieonderneming waarbij zelfvoorziening in energie wenselijk is. Daarnaast worden EMVI-criteria opgenomen in de aanvraag op de markt zoals materieelkeuze voor een zo laag mogelijke uitstoot in de realisatiefase.

3 Onderzoeksopzet

3.1 Beschikbare gegevens

Grote delen van Nederland zijn in de afgelopen jaren reeds onderzocht op aanwezige beschermde soorten. De gegevens afkomstig van deze onderzoeken worden grotendeels gepubliceerd in boeken (soortverspreidingsatlassen), rapportages of zijn op internet te raadplegen (zie literatuurlijst).

De basis wordt gevormd door de Bureaustudie Ecologie (LievenseCSO Milieu B.V. 2018a). Hierin zijn de (potentiële) natuurwaarden (beschermde soorten en gebieden) binnen de invloedssfeer van het plangebied zijn onderzocht. Op basis van dit onderzoek is een habitatgeschiktheidsbeoordeling voor de beschermde amfibieën en vissen (LievenseCSO Milieu B.V. 2018b), een Biochemisch onderzoek (B-WARE 2018) van de bodem uitgevoerd en een PAS-berekening (LievenseCSO Milieu B.V. 2018c) naar de effecten als gevolg van stikstof depositie uitgevoerd. Als onderdeel van deze effectbeoordeling is er een ecotopenvergelijking gemaakt. Naast bovenstaande onderzoeken is er voor deze effectbeoordeling geen specifiek (verkennend) veldonderzoek uitgevoerd.

3.2 Effectenbeoordeling

De omvang van de planontwikkeling en de veranderingen die worden aangebracht in het plangebied vormen de basis voor de effectenbeoordeling. Op basis van de effecten-beoordeling wordt beoordeeld of en welke vervolgstappen noodzakelijk zijn.

De effectenbeoordeling houdt rekening met tijdelijke effecten (tijdens de uitvoering van de werkzaamheden) en langdurige effecten (na de uitvoering). In hoeverre het mogelijk is om een complete effectanalyse te maken, is afhankelijk van de volledigheid en bruikbaarheid van de beschikbare verspreidingsgegevens en volledigheid van de uit te voeren werkzaamheden en planning daarvan.

In de effectenbeoordeling wordt ervan uitgegaan dat de werkzaamheden gedurende daglichtperiode worden uitgevoerd. Wanneer aanvullend onderzoek noodzakelijk blijkt, is dat beschreven.

4 Huidige natuurwaarden

4.1 Ecotopen-kartering

Door middel van een ecotopen-kartering (zie bijlage 3 en tabel 4.1) is de verspreiding van natuurwaarden in en rondom het plangebied bepaald. Op basis van luchtfoto's, topkaart en rivierkundige ruwheidsparameters is het actuele ecotooptype vastgesteld. De ecotopentypologie is gebaseerd op het Rivier-Ecotopen-Stelsel (Rademakers & Wolfert, 1994). Dit Rivier-Ecotopen-Stelsel is een indeling van ecologisch relevante ruimtelijke eenheden ten behoeve van ontwerp- en beleidsstudies in het buitendijkse rivierengebied. De indeling gaat uit van een standplaatskartering op basis van bodemsamenstelling, de mate van rivierdynamiek, de ligging ten opzichte van de rivier en de vegetatiestructuur als resultaat van de rivierdynamiek. Voor deze kartering is deze basis zodanig aangepast dat deze op basis van luchtfoto's te bepalen zijn en voldoende informatie bieden voor de beoordeling van de geschiktheid van het habitat.

Tabel 4.1: Ecotopenkartering huidige situatie

Ecotooptype		**Oppervlakte (hectare)**	
		Plangebied	Waarvan binnen het NNN
Natuurlijke graslanden en droge ruigte	Structuurrijk extensief grasland (hooiland)	3,63	3,05
	Structuurrijke extensieve ruigte	2,55	1,94
Natuurlijke oevers	Slikkige en zandige oever	1,87	1,56
Natuurlijke wateren en moerassen	Structuurrijke moerasruigte	1,84	1,46
	Homogene moerasruigte (rietland)	2,27	1,78
Overige wateren	Polsstokverspringbak	0,06	0,00
Natuurlijke bossen en struwelen	Solitaire boom	0,15	0,10
	Zachthoutooibos (schietwilg, populier)	0,06	0,04
	Hardhoutstruweel (meidoorn)	0,14	0,00
Arealen met intensief landgebruik	Productie grasland (homogene arme structuur)	15,48	7,76
	Recreatie (ligweide)	3,27	0,00
	Bebouwd en verhard terrein	1,42	0,01
Overige niet natuurlijke ecotopen	Steenstort (kribben, harde oeververdediging)	0,43	0,37
	Onverharde delen en paden	0,36	0,02
	Totaal	**33,53**	**18,09**

Het areaal “natuurlijke ecotopen in ruime zin” (groen gemarkeerd) bedraagt met 12,2 hectare circa 37% van de uiterwaard. Het grootste deel daarvan bestaat uit enigszins structuurrijke, extensief beheerde graslanden (3,63 hectare) en rietland (2,27 hectare). Het areaal werkelijk natuurlijke ecotopen (extensieve ruigtes, natuurlijke oevers, wateren, moerassen, bossen en struwelen) is beperkt tot 8,9 hectare (circa 26 %).

De ecologische kwaliteit van deze natuurlijke ecotopen is als zodanig niet gekarteerd. Voor het landschapsbeeld zijn juist deze natuurlijke ecotopen (ruigtes, bossages en hagen) sterk beeldbepalend, ondanks dat ze in werkelijkheid slechts een geringe oppervlakte hebben.

4.2 Aanwezigheid van beschermde soorten

Op basis van de Bureaustudie Ecologie (LievenseCSO Milieu B.V., 2018a) is vastgesteld dat het plangebied mogelijk een functie kan hebben voor vrijwel alle soortgroepen, waarbij diverse beschermde soorten in het plangebied aanwezig kunnen zijn (tabel 4.2). Voor meer informatie wordt verwezen naar de bureaustudie.

Tabel 4.2: Samenvatting van (in potentie) aanwezige beschermde soorten

Soortgroep	Vermeld in verspreidingsgegevens	Verwacht in plangebied
Planten	nee	mogelijk, groeiplaatsen kunnen op basis van biotoopeisen niet worden uitgesloten
Grondgebonden zoogdieren	ja	ja, mogelijk bever
Vleermuizen	ja	ja, zowel boom- als gebouwbewonende soorten
Amfibieën	ja	ja, mogelijk land- en waterhabitat
Reptielen	nee	Nee
Vissen	ja	Ja
Ongewervelden	ja	ja, met name langs de oever van de lek
Vogels	ja	zowel algemene broedvogels als vogels met een jaarrond beschermde nestplaats

4.3 Ontwikkeling van natuurwaarden

4.3.1 Ecotopenontwikkeling

Het ruimte beslag van het ontwerp is uitgedrukt in een nieuwe ecotopen-verdeling (zie bijlage 4) zoals deze zich, als gevolg van het ontwerp kan ontwikkelen in een tijdsbestek van circa 10 jaar (zie tabel 4.3). Bij deze ecotopen-vergelijkingen kunnen de volgende “effecten” worden vastgesteld:

- Door het ontwerp veranderd de inrichting op een oppervlakte van circa 16 hectare. Circa 48% van het plangebied wordt heringericht.
- De werkzaamheden vinden nagenoeg (78%) geheel plaats op agrarisch gebruikte percelen (12,5 hectare productiegrasland).
- Van het areaal natuurlijke ecotopen (ruigtes, natuurlijke oevers, wateren, moerassen, bossen en struwelen) blijft 79% (7,0 hectare van de 8,9 hectare) behouden. Door de werkzaamheden wordt slechts circa 1,7 hectare aan bestaande natuurlijke ecotopen heringericht.
- Hier staat tegenover dat het ontwerp leidt tot de ontwikkeling van circa 11,6 hectare nieuwe natuurlijke ecotopen waarvan 7,82 hectare bestaat uit een optimalisatie van het beheer van natuurlijk hooiland.
- Door het project neemt het areaal (half) natuurlijke ecotopen (groen gemarkeerd in tabel 4.2) toe van 37% tot circa 64% van het plangebied (33,5 ha).

- Het areaal werkelijk natuurlijke ecotopen (ruigtes, natuurlijke oevers, wateren, moerassen, bossen en struwelen) neemt anderhalf keer toe van 8,9 hectare tot 13,5 hectare (25% van het plangebied).

Tabel 4.3: Ecotopen vergelijking huidige situatie en het ontwerp voor de uiterwaard Salmsteke

Ecotooptype	**Oppervlakte (hectare)**				
	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Structuurrijk extensief grasland (hooiland)	3,63	7,82	4,46	-0,96	5,14
Structuurrijke extensieve ruigte	2,55	1,04	-1,51	-1,52	0,02
Slikkige en zandige oever	1,87	3,04	1,17	-0,11	1,28
Structuurrijke moerasruigte	1,84	3,23	1,39	-0,03	1,41
Homogene moerasruigte (rietland)	2,27	3,94	1,67	0,00	1,67
Nevengeul	0,00	2,08	2,08	0,00	2,08
Polsstokverspringbak	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00
Zwemplas	0,00	0,51	0,51	0,00	0,51
Solitaire boom	0,15	0,14	-0,01	-0,01	0,00
Zachthoutooibos (schietwilg, populier)	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00
Hardhoutstruweel (meidoorn)	0,14	0,00	-0,14	-0,14	0,00
Productie grasland (homogene arme structuur)	15,48	3,02	-12,46	-12,53	0,05
Recreatie (ligweide)	3,27	6,41	3,14	-0,38	3,53
Bebouwd en verhard terrein	1,42	1,39	-0,03	-0,25	0,23
Steenstort (kribben, harde oeververdediging)	0,43	0,43	0,00	0,00	0,00
Onverharde delen en paden	0,36	0,36	0,00	0,00	0,00
Totaal	**33,53**	**33,53**			

4.3.2 Ontwikkelingsmogelijkheden voor bijzondere graslandtypen

Het overgrote deel van de huidige graslanden (productie hooiland) heeft potentie voor de ontwikkeling van bijzondere graslandtypen als stroomdalgrasland en glanshaverhooiland (B-Ware, 2018). De ontwikkelingsmogelijkheden voor deze bijzondere graslanden zijn op basis van het onderzoek van B-WARE (2018) op te delen in twee deelgebieden (zie figuur 4.1):

- Deelgebied 1: De delen tussen de rivier en de nieuwe nevengeul (KRW-geul). De huidige hoeveelheid plantbeschikbaar fosfor in de toplaag is langs de rivieren al gunstig voor de ontwikkeling van stroomdalgrasland en glanshaverhooiland. Bodemconcentraties worden alleen nog maar gunstiger wanneer een deel van de toplaag wordt afgegraven.
- Deelgebied 2: De delen tussen de nieuwe nevengeul en de winterdijk. De concentratie plantbeschikbaar fosfor in de toplaag van de percelen langs de dijk zijn hoger (tot tweemaal zo hoog), deze locaties zijn momenteel ongeschikt voor het ontwikkelen van stroomdalgrasland en glanshaverhooiland. Deelgebied 2 kan door verschralingsbeheer op termijn geschikt worden voor deze soorten. Afhankelijk van de te kiezen beheerstrategie kan dit 20 tot 130 jaar duren. Door toepassing van zand uit deelgebied 1, in een afdekkende laag van 30 tot 50 centimeter, kunnen de gewenste graslandtypes vrijwel direct ontwikkeld

worden. Zonder verschraling kunnen wel graslandtypen met kenmerken van glanshaverhooiland in dit deelgebied tot ontwikkeling komen.



Figuur 4.1: Deelgebieden voor de ontwikkeling van bijzondere graslandtypen.

4.3.3 Ontwikkelingsmogelijkheden voor bijzondere soorten

Als gevolg van het voornemen worden diverse nieuwe natuurlijke ecotopen gerealiseerd in het plangebied (zie paragraaf 4.3.1). Deze nieuwe natuurlijke ecotopen kunnen van belang zijn voor diverse zeldzame en beschermde plant- en diersoorten.

De te ontwikkelingen natuurlijk beheerde graslanden vormen geschikt leefgebied voor broedvogelsoorten zoals kwartelkoning, kievit, grutto en de donkere zandklaverbij. De natuurlijke oevers met rietland zijn geschikt voor roerdomp, grote karekiet en woudaap. Het water van de nevengeul is onderdeel van het leefgebied van platte zwanenmossel. Het dijkvoetmoeras vormt, in combinatie met de aanwezige wateren, leefgebied voor grote modderkruiper, kamsalamander en rugstreeppad.

De geschiktheid van de natuurlijke graslanden als leef- en broedgebied voor de zeldzame vogelsoorten is deels afhankelijk van de intensiteit van de recreatieve druk. In het voorliggende ontwerp is er voor gekozen om in oeverzone tussen de nieuwe geul en de lek (deelgebied 1; zie figuur 4.1) alleen extensieve struinrecreatie (buiten het broedseizoen) zonder honden toe te staan. Hierdoor zal de verstoring in dit gebied dusdanig laag zijn, dat de bijzonder vogelsoorten niet verstoord worden. De zone te noorden van de geul wordt opengesteld (via paden) voor wandelrecreatie met aangelijnde honden, wat resulteert in meer verstoring. Hierdoor zullen zich voornamelijk soorten zullen vestigen welke ongevoelig zijn voor verstoring.

4.3.4 Kansen voor Kader Richtlijn Water

Het ontwerp biedt kansen voor de realisatie van doelen uit de Kader Richtlijn Water (KRW). Het plangebied is gesitueerd in het KWR-deelgebied NL94 Getijde Lek, Oude Maas, Spui, Noord, Dortsche Kil. Dit waterlichaam behoort tot het watertype R8 (zoet getijdewater). De ingrepen in het kader van Ruimte voor de Lek richten zich op de introductie van de rivier- en getijdedynamiek in het gebied en uitwerking in de vorm van nevengeulen, getijdengeulen en moeraszones.

In het ontwerp wordt nieuw areaal getijdegeul en oeverzone gerealiseerd. In de oeverzone kunnen zich riet- en biezenvegetaties ontwikkelen. Macrofauna en vis (paaiplaatsen) hebben baat bij deze toename van het areaal riet- en biezenvegetaties. Vis vindt hier een schuilplaats en ook macrofauna vindt hier leefgebied. Oevervegetatie en ook rivierhout is een belangrijke aanvulling van het habitat, dat nu gekenmerkt wordt door gebrek aan structuur.

Deze ontwikkeling is beoordeeld als KRW MIRT 3 voortoets (zie bijlage 6). Hieruit wordt het volgende geconcludeerd:

De te realiseren KRW-doelen vallen onder ondiep tot matig diep getijdenwater, in totaal komt er 6,74 hectare getijdengebied in de Salmsteke Uiterwaard (dit is het totaal van de oppervlaktes bij gemiddeld hoog water). Overzicht verwachte KRW-doelbereik (weergegeven in figuur 3):

- Eenzijdige getijdengeul met een lengte van ca 900 meter en een oppervlakte tussen de 0,55 en 3,15 hectare (bij gemiddeld peil -0,7 - 1,37 m NAP)
- Zwemplas met eenzijdige verbinding (duiker) naar de getijdengeul 0,43 – 1,07 hectare (peil -0,7 - 1,37 m NAP)
- Rietgors 2.52 hectare

De belangrijkste bijdrage van de ingrepen aan de KRW-doelen zijn een toename van de rivier- en getijdendynamiek in de uiterwaard. In de KRW-geul zal een toename van waterplanten zijn daarnaast wordt de KRW-geul begeleidt door 2,5 hectare rietgors. Dit levert een positieve bijdrage aan ecologie waarvan onder andere macrofauna en vis zullen profiteren. Hiermee wordt één van de maatregelen die noodzakelijk is om de KRW-doelen in 2027 te halen gerealiseerd.

De zwemplas staat in verbinding met de KRW-geul maar is dieper dan de geul waardoor deze een functie kan hebben als winterrustplaats voor vissen. Daarnaast zal de waterstand in de zwemplas meer gereguleerd worden wat een positief effect heeft op limnofiele vissoorten (stilstaand tot zwakstromend). De stortstenen die worden aangebracht hebben enerzijds een negatief effect omdat de oevers worden vastgelegd en oevervegetatie zich hier niet kan ontwikkelen anderzijds bieden de stortstenen een schuilplaats voor kleine en jonge vis.

Macrofauna

Voor het verbeteren van de KRW-score voor Macrofauna is een toename van diversiteit noodzakelijk. De KRW-geul leidt tot opslibbing wat een geschikt substraat biedt voor de voortplanting van specifieke macrofaunasoorten, andere soorten kunnen een geschikt leefgebied vinden in de boomstammen die worden neergelegd of de oevervegetatie die langs de geul zal worden gerealiseerd. De maatregelen hebben naar verwachting een positief effect op de aantallen en diversiteit in macrofauna.

Vissen

Op basis van de deelmaatlaatscores is met name een verbetering nodig van de soortensamenstelling (diadrome, limnofiele en rheofiele soorten) waar het huidige aandeel limnofiele soorten momenteel het slechts scoort. De eenzijdige aangetakte getijdengeul zal een beperkt aantal dagen meestromen en is daardoor niet optimaal geschikt voor rheofiele (stroomminnende) soorten, getijdensoorten zullen zich meer thuis voelen in de KRW-geul. Echter worden in het algemeen in eenzijdige aangetakte geulen meer soorten en grotere dichtheiden aangetroffen dan in de hoofdgeul, de nieuwe KRW-geul biedt dus geschikt leefgebied voor de in de hoofdgeul aanwezige vis wat leidt tot een toename andere soorten die de geul zullen gebruiken als paai- en opgroeigebied. Omdat een positieve impuls op de abundantie en de soortensamenstelling wordt verwacht kan worden gesteld dat de KRW-geul een positief effect heeft op de KRW-score voor vissen.

Macrofyten

Op deelmaatlaatniveau is een verbetering gewenst van de abundantie van macrofyten. De KRW-geul zal worden begeleid door 2,5 hectare rietgors. Rietgors maakt onderdeel uit van de riet- en biezenvegetatie, de herinrichting van Salmsteke leidt dan ook tot een toename van het areaal riet- en biezenvegetatie. Daarnaast zal de KRW-geul een flauw talud hebben waardoor delen bestaan uit ondiep en stromingsluw gebied waar opslibbing kan ontstaan. Het effect kan worden vergroot door de taluds flauwer (1:20/1:30) te maken dan in het huidige ontwerpt, het areaal intergetijdezone kan dan verder worden uitgebreid waardoor een grote bijdrage aan de KRW-doelstelling kan worden behaald.

5 Beoordeling soortenbescherming

5.1 Wettelijk kader

De Wnb voorziet in de bescherming van planten- en diersoorten (zie bijlage 1). De basis wordt gevormd door de zorgplicht (artikel 1.11) waarin gesteld wordt dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. Alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. In de Wnb zijn hiernaast, op basis van internationale afspraken, drie beschermingsregimes opgesteld voor strikt beschermde soorten:

- artikel 3.1: Vogelrichtlijnsoorten
- artikel 3.5: Habitatrichtlijnsoorten en soorten van de Conventie van Bern Appendix II en de Conventie van Bonn Appendix I.
- artikel 3.10: Andere (nationale) soorten

Elk van de drie beschermingsregimes kent zijn eigen soortenlijsten met daarbij eigen verbodsbepalingen en vereisten voor vrijstelling of ontheffingsverlening. Voor de eerste twee beschermingsregimes sluiten deze nauw aan bij de verboden en uitzonderingen uit respectievelijk de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Voor de andere soorten geldt een minder strikt regime. In tabel 5.1 zijn de verboden per beschermingsregime opgenomen (zie bijlage 1 voor een nadere toelichting).

Tabel 5.1: Verboden per beschermingsregime

Soorten	***Artikel***	***Verboden***
VRL-soorten	*3.1*	*Lid 1. Opzettelijk doden/vangen* *Lid 2. Opzettelijk vernielen of beschadigen van nesten/eieren* *Lid 3. Wegnemen van nesten* *Lid 4. Eieren rapen/onder zich hebben* *Lid 5. Opzettelijk verstoren (indien van wezenlijke invloed op de SVI)*
HRL-soorten, soorten uit bijlage I en II van de Bern conventie en bijlage I van de Bonn conventie	*3.5*	*Lid 1. Opzettelijk doden/vangen* *Lid 2. Opzettelijk verstoren* *Lid 3. Eieren te rapen of vernielen* *Lid 4. Beschadigen of vernielen van rust- en voortplantingsplaatsen* *Lid 5. Opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen van planten*
Andere beschermde soorten	*3.10*	*Lid 1 a. Opzettelijk doden/vangen van zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen en ongewervelden (vernoemd in onderdeel a)* *Lid 1 b. Beschadigen of vernielen van rust- en voortplantingsplaatsen van soorten (als bedoeld in onderdeel a)* *Lid 1 c. Opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen van planten (als bedoeld in onderdeel b)*

5.2 Toetsing beschermde soorten

Op basis van het literatuuronderzoek en veldbezoek wordt geconcludeerd dat er mogelijk beschermde planten, grondgebonden zoogdieren, vleermuizen, amfibieën, vissen, ongewervelden, vogels met een jaarrond beschermde nestplaats en algemeen beschermde broedvogels in het plangebied voorkomen. Bovendien kunnen nationaal beschermde (vrijgestelde) grondgebonden zoogdiersoorten en amfibieën aanwezig zijn in het plangebied. Strikt beschermde reptielen worden niet verwacht. De effecten van het voorliggende ontwerp, zowel op korte (tijdens de uitvoering) als op lange termijn (na de uitvoering) worden hieronder nader toegelicht.

5.3 Algemeen beschermde grondgebonden zoogdieren en amfibieën

In het plangebied komen algemene grondgebonden zoogdieren en amfibieën voor. Voor de te verwachten soorten geldt een vrijstelling in het kader van ruimtelijke ontwikkeling (Provincie Utrecht, 2016a). Dit wil zeggen dat voor de voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling geen ontheffing van de Wnb hoeft te worden aangevraagd. Voor deze soorten geldt echter, net als voor niet beschermde soorten, te allen tijde de zorgplicht. Omdat deze soorten jaarrond actief zijn kan geen voorkeursperiode worden aangegeven.

Voor de voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen hoeft voor de soortgroepen algemene beschermde grondgebonden zoogdieren en amfibieën geen ontheffing van de Wnb onderdeel soorten te worden aangevraagd.

5.4 Planten

Uit bureaustudie blijkt dat er binnen het plangebied geen beschermde plantensoorten zijn waargenomen. Op basis van recente verspreidingsgegevens wordt de kans op aanwezigheid van deze soorten zeer klein geacht, maar is niet uit te sluiten. Hierdoor is nader onderzoek nodig om de daadwerkelijke aan- / afwezigheid van beschermde plantensoorten vast te stellen.

Voor de voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen is een nader onderzoek naar de aanwezigheid van beschermde plantensoorten in het plangebied nodig. Na vaststelling van de aanwezigheid van beschermde soorten dienen de werkzaamheden conform een gedragscode of onder een ontheffing te worden uitgevoerd.

5.5 Grondgebonden zoogdieren

Het plangebied heeft (in potentie) een functie voor bever. Deze soorten ondervinden mogelijk schade door de herinrichting van de uiterwaard. Negatieve effecten als gevolg van andere onderdelen van het bestemmingsplan worden uitgesloten.

Bever
Bevers komen voor in het overgangsgebied tussen land en water zoals moerassen, langs beken, rivieren en meren. De bever heeft een voorkeur voor rustige rivieren en meren omzoomd door broekbossen met bomen als wilg en es. Verspreid door het projectgebied is in potentie geschikt foerageergebied aanwezig, door de aanwezigheid van veel wilgen en kruidige

vegetaties. Mogelijk foerageert de bever in de directe omgeving van het plangebied en verdwijnt dit als gevolg van het project. Ook kan bever verstoord worden door de werkzaamheden. Omdat het plangebied in potentie geschikt voor is deze soort, is nader onderzoek nodig om de daadwerkelijke aanwezigheid vast te stellen.

Voor de voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen is een nader onderzoek naar de aanwezigheid van bever in het plangebied nodig. Na vaststelling van de aanwezigheid van de soort dienen de werkzaamheden conform een gedragscode of onder een ontheffing te worden uitgevoerd.

5.6 Vleermuizen

Uit het bureauonderzoek blijkt dat binnen de invloedssfeer van het plangebied de volgende vleermuissoorten voorkomen: gewone dwergvleermuis, gewone/ grijze grootoorvleermuis, laatvlieger, meervleermuis en ruige dwergvleermuis. Het leefgebied van deze vleermuizen bestaat uit verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebieden. Hieronder worden deze onderdelen nader beschreven.

Mogelijk zijn in het plangebied zijn in de aanwezige bomen geschikte verblijfplaatsen voor boombewonende vleermuissoorten aanwezig. Er zijn geen gebouwen aanwezig, waardoor geen geschikte verblijfsruimte voor gebouwbewonende soorten aanwezig is. Ook zijn er geen doorgaande lijnelementen aanwezig welke geschikt zijn als vliegroute. Het plangebied heeft alleen een functie als foerageergebied. Het plangebied maakt onderdeel uit van een groter foerageergebied en is daarmee niet essentieel.

Wanneer werkzaamheden enkel gedurende daglicht uren worden uitgevoerd kunnen verstorende effecten op langsvliegende of foeragerende exemplaren worden uitgesloten. Na de werkzaamheden zal het plangebied als foerageergebied geoptimaliseerd zijn door de aanwezigheid van insecten in ondiep water en tussen de vegetatie.

Voor de voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen is voor beschermde vleermuizen nader onderzoek en ontheffing in het kader van de Wnb nodig. Na vaststelling van de aanwezigheid van een van deze soorten dienen de werkzaamheden conform een gedragscode of onder een ontheffing te worden uitgevoerd.

5.7 Amfibieën

Op basis van het bureauonderzoek is vastgesteld dat de invloedssfeer het plangebied de strikt beschermde heikikker, kamsalamander en rugstreeppad voorkomen. Op basis van de habitatgeschiktheidsanalyse wordt geconcludeerd dat in de buitendijkse wateren alleen de heikikker aanwezig kan zijn. De aanwezigheid van kamsalamander en rugstreeppad in de buitendijkse wateren wordt uitgesloten.

De heikikker heeft een zeer duidelijke voorkeur voor de landschapstypen heide, hoogveen, laagveen en halfnatuurlijk grasland. Ook wordt de soort gemeld in bos en struweel, een belangrijke habitat voor de populaties uit de Vijfheerenlanden en het Kromme Rijngebied. De heikikker is duidelijk een cultuur mijdende soort die nauwelijks wordt aangetroffen in te intensief gebruikt agrarisch landschap en rond infrastructuur en bebouwing. De heikikker blijkt, in

vergelijking tot bijvoorbeeld de bruine kikker, een vennensoort bij uitstek. Daarnaast komt de soort voor in kleine geïsoleerde wateren en in sloten (in laagveen, klei-op-veen en komkleigebieden). In rivier begeleidende wateren (onder andere kleiputjes) wordt de soort alleen langs de Neder-Rijn/Lek aangetroffen. Het plangebied is in potentie geschikt voor deze soort. Nader onderzoek is nodig om de daadwerkelijke aanwezigheid vast te stellen.

Voor de voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen is voor de heikikker een nader onderzoek nodig. Mogelijk dienen de werkzaamheden in het kader van beschermde amfibieën conform een gedragscode of onder een ontheffing uitgevoerd te worden.

5.8 Vissen

Op basis van het bureauonderzoek is vastgesteld dat de invloedssfeer het plangebied de strikt beschermde houting en grote modderkruiper voorkomen.

Houting
Houting heeft een anadrome leefwijze. De soort leeft in estuaria en kustgebieden en paait in zoetwater. Onderzoek laat echter zien dat er dieren zijn die alleen in zoet water leven. Er zijn waarnemingen bekend van houting in de Lek binnen de invloedssfeer van het plangebied. Grotere plassen en wateren langs de rivieren, zoals aanwezig langs de Lek kunnen fungeren als opgroeiplaats en refugium voor juveniele exemplaren. Deze wateren ontbreken in het plangebied. Negatieve effecten voor houting kunnen worden uitgesloten

Grote modderkruiper
Grote modderkruiper leeft in ondiep, stilstaand of zeer langzaam stromend water waarin veel planten aanwezig zijn en waar op de bodem een dikke modderlaag aanwezig is. De soort wordt het meest aangetroffen in kleine wateren, vooral in poldersloten met een goede waterkwaliteit. Op basis van de habitatgeschiktheidsanalyse wordt geconcludeerd de grote modderkuiper alleen in de polsstokverspringbak aanwezig kan zijn. Deze bak blijft in de huidige vorm behouden, waardoor negatieve gevolgen voor deze soort kunnen worden uitgesloten.

Voor de voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen is voor beschermde vissoorten geen nader onderzoek en ontheffing in het kader van de Wnb nodig.

5.9 Ongewervelden

Uit de bureaustudie blijkt dat de zandige delen in de kribvakken maken mogelijk onderdeel uit van het voortplantingsbiotoop van de rivierrombout. Hier blijven de larvenhuidjes achter na het uitvliegen van de volwassen libellen. Door het voornemen worden deze zandige oevers op enkele locaties aangepast, waardoor potentieel leefgebied voor deze soort kan worden beschadigd. Een nader onderzoek naar de aanwezigheid van deze soort is nodig, dit onderzoek kan worden beperkt tot de delen waar de zandige oevers worden aangetast.

Voor de voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen is een nader onderzoek naar de aanwezigheid van rivierrombout in de aan te passen kribvakken nodig. Na vaststelling van de aanwezigheid van de soort dienen de werkzaamheden conform een gedragscode of onder een ontheffing te worden uitgevoerd.

5.10 Broedvogels

Algemeen beschermde broedvogels
Het plangebied biedt mogelijkheden als broedlocatie van diverse algemene vogelsoorten. Werkzaamheden die tijdens het broedseizoen worden uitgevoerd kunnen leiden tot verstoring of vernietiging van (nesten van) broedende vogels. Dergelijke verstoring is niet toegestaan en hier wordt geen ontheffing voor verleend. Door buiten het broedseizoen te werken, kunnen negatieve effecten worden voorkomen. Voor het broedseizoen (verschilt per soort) wordt in de wet wordt geen standaardperiode aangehouden, doorgaans kan globaal uitgegaan worden van 1 maart tot 15 augustus. Echter zijn broedgevallen buiten deze periode ook beschermd. Geadviseerd wordt om de werkzaamheden buiten het broedseizoen te starten. Indien dit niet mogelijk is dient een controle op de aanwezigheid van broedvogels te worden uitgevoerd voorafgaand aan de werkzaamheden.

Broedvogels met jaarrond beschermde nestplaatsen
Buiten het broedseizoen zijn onbezette nesten niet beschermd, behalve als het nesten van vogelsoorten met een jaarrond beschermd nest betreft. Op basis van het bureauonderzoek blijkt dat huismus, gierzwaluw, boomvalk, buizerd, havik, ransuil, sperwer en wespendief, ooievaar, grote gele kwikstaart, steenuil en roek binnen het invloedsgebied aanwezig zijn. De aanwezigheid van andere vogelsoorten met een jaarrond beschermde nestlocatie wordt op basis van terreinkenmerken, habitateisen en recente verspreidingsgegevens uitgesloten.

Huismus, gierzwaluw en steenuil
Binnen het plangebied zijn geen geschikte nestlocaties van huismus, gierzwaluw en steenuil aanwezig. Negatieve effecten door het voornemen worden voor deze soorten uitgesloten.

Boomvalk, buizerd, havik, ransuil, sperwer en wespendief
Binnen het plangebied zijn in enkele potentiële nestlocaties van deze boombewonende soorten aanwezig (zogenaamde horsten). Enkele van deze potentiële nestlocaties kunnen door het voornemen worden aangetast. Omdat nestlocaties niet op voorhand kunnen worden uitgesloten, is nader onderzoek nodig om de daadwerkelijke aanwezigheid vast te stellen.

Ooievaar
Binnen het plangebied zijn geen nesten van ooievaar aanwezig. Als gevolg van de geplande werkzaamheden gaan geen verloren en is ook geen sprake van verlies van essentieel foerageergebied. Negatieve effecten worden uitgesloten.

Grote gele kwikstaart
De grote gele kwikstaart nestelt langs snelstromende beken in natuurlijke oevers of onder bruggen en aan gebouwen. Dit habitat is niet aanwezig in het plangebied. Negatieve effecten worden uitgesloten.

Roek
Binnen het invloedsgebied zijn enkele roeken waargenomen. Uit de verspreidingsgegevens is geen kolonielocatie binnen het plangebied bekend. Negatieve effecten worden uitgesloten.

Voor de voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen dient een nader onderzoek naar de aanwezigheid van nesten van boomvalk, buizerd, havik, ransuil en wespendief uitgevoerd te worden. Na vaststelling van de aanwezigheid van, één van, de soorten dienen de werkzaamheden conform een gedragscode of onder een ontheffing te worden uitgevoerd.

5.11 Eindconclusie soortenbescherming

Het plangebied heeft mogelijk een functie voor beschermde planten, algemeen en strikt beschermde grondgebonden zoogdieren (bever), vleermuizen, algemeen en strikt beschermde amfibieën (heikikker), beschermde vissen, ongewervelden, algemeen beschermde broedvogelsoorten en broedvogelsoorten met een jaarrond beschermde nestplaats (Boomvalk, buizerd, havik, ransuil, sperwer en wespendief). Met betrekking tot soortenbescherming worden de volgende conclusies getrokken:

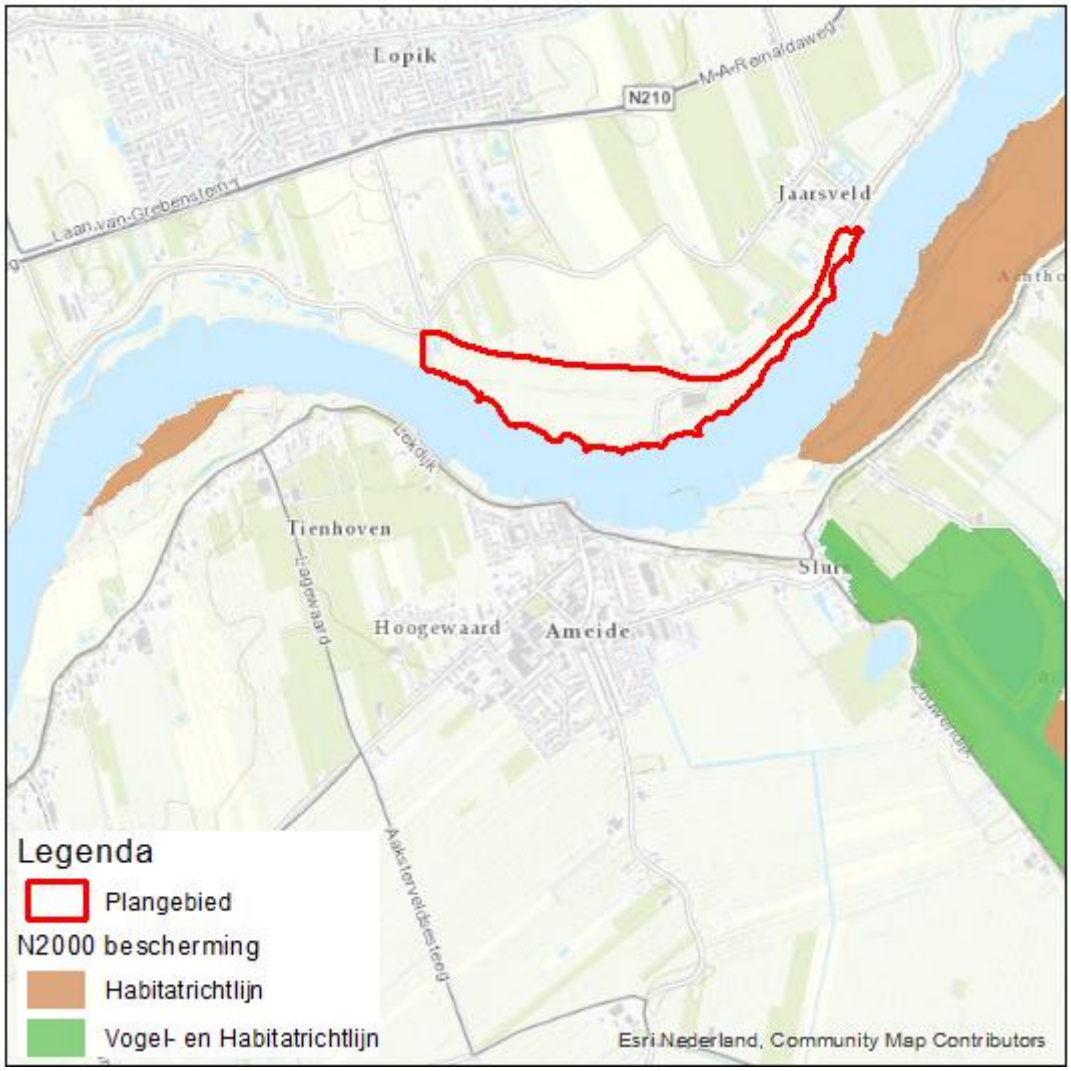
- De beschikbare verspreidingsgegevens geven een voldoende duidelijk beeld van het (mogelijk) voorkomen van beschermde planten, reptielen, vissen, ongewervelden, algemeen beschermde broedvogelsoorten en broedvogelsoorten met een jaarrond beschermde nestplaats.
- De planontwikkeling heeft naar verwachting geen negatieve effecten op algemeen beschermde grondgebonden zoogdieren, algemeen beschermde amfibieën, reptielen en vissen. Voor deze soortgroepen behoeven geen mitigerende maatregelen genomen te worden (anders dan maatregelen in het kader van de algemene zorgplicht) en is het aanvragen van een ontheffing van de Wnb niet aan de orde. Wel kunnen tijdens het broedseizoen algemene broedvogels aanwezig zijn.
- Voor alle soorten, ongeacht bescherming via natuurwetgeving of niet, geldt de zorgplicht waarbij eenieder voldoende zorg in acht neemt voor de in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving.
- Voor beschermde planten en vleermuizen is nader onderzoek nodig om de daadwerkelijke aan- of afwezigheid van deze soorten binnen het gebied waarin ingrepen voorzien zijn vast te stellen. Indien (een van) de soorten aanwezig zijn en schade ondervinden van het voornemen kunnen de werkzaamheden mogelijk uitgevoerd worden conform een geldige gedragscode. Indien dit niet mogelijk is dient een ontheffing te worden aangevraagd.
- Voor bever en rivierrombout is nader onderzoek nodig om de daadwerkelijke aan- of afwezigheid van de soorten in de oeverzone vast te stellen. Indien (een van) de soorten aanwezig zijn en schade ondervinden van het voornemen kunnen de werkzaamheden mogelijk uitgevoerd worden conform een geldige gedragscode. Indien dit niet mogelijk is dient een ontheffing te worden aangevraagd.
- Voor heikikker is nader onderzoek nodig om de daadwerkelijke aan- of afwezigheid van de soorten in de dijkzone vast te stellen. Indien deze soort aanwezig is en schade ondervindt van het voornemen kunnen de werkzaamheden mogelijk uitgevoerd worden conform een geldige gedragscode. Indien dit niet mogelijk is dient een ontheffing te worden aangevraagd.
- Voor de vogelsoorten (boomvalk, buizerd, havik, ransuil, sperwer en wespendief) met een jaarrond beschermde nestlocatie is nader onderzoek nodig om de daadwerkelijke aan- of afwezigheid van de soorten in het plangebied vast te stellen. Indien (een van) de soorten aanwezig zijn en schade ondervinden van het voornemen kunnen de werkzaamheden mogelijk uitgevoerd worden conform een geldige gedragscode. Indien dit niet mogelijk is dient een ontheffing te worden aangevraagd.

- In verband met het voorkomen van algemene broedvogels in en binnen de invloedsfeer van het plangebied moeten mogelijk mitigerende maatregelen worden genomen. Dit is sterk afhankelijk van het moment en de duur van uitvoering. Door te werken buiten het broedseizoen worden negatieve gevolgen uitgesloten.
- Door de werkzaamheden op basis van een goedgekeurde gedragscode en een ecologisch werkprotocol uit te voeren kunnen negatieve gevolgen voor de (eventueel) aanwezige soorten uitgesloten worden (al dan niet door mitigerende maatregelen, geborgd in een ecologisch werkprotocol) en is overtreding van de Wnb niet aan de orde.

6 Natura 2000-voortoets

6.1 Wettelijk kader

Het gebiedsbeschermingsdeel van de Wnb voorziet in de bescherming van natuurgebieden van Europees belang welke behoren tot het Natura 2000-netwerk. Deze gebieden worden beschermd om de gunstige staat van instandhouding van vogelsoorten, habitattypen en andere planten- en diersoorten te behouden en waar nodig te herstellen. De basis wordt gevormd door de zorgplicht (artikel 1.11) waarin gesteld wordt dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. Naast de wettelijke bescherming van de Natura 2000-gebieden heeft Nederland de bescherming van andere gebieden vastgelegd in het Natuurnetwerk Nederland (NNN; voorheen Ecologische Hoofdstructuur (EHS)). In dit hoofdstuk volgt een overzicht van alle beschermde gebieden in en rondom het plangebied.



Figuur 6.1: Situering invloedsgebied en Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied

Bij ontwikkelingen binnen de door de Wnb beschermde gebieden, kunnen negatieve effecten optreden. Ook kunnen effecten optreden wanneer een ontwikkeling in de omgeving van een beschermd gebied plaatsvindt en het gebied daarbij beïnvloedt. Daarnaast is het ook mogelijk dat gebieden, die een belangrijke relatie hebben met een beschermd gebied, beïnvloed worden en zo een indirect effect hebben op het beschermde gebied.

6.2 Natura 2000-gebieden

Het plangebied van het deelproject Salmsteke heeft geen status als beschermd Natura 2000-gebied. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (Uiterwaarden Lek) ligt op circa 285 meter ten oosten van het plangebied (figuur 6.1) Op grotere afstand (680 meter) is het Natura 2000-gebied Zouweboezem aanwezig.

6.2.1 Instandhoudingsdoelen 'Uiterwaarden Lek'

Het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek ligt voor een deel binnen de invloedssfeer van het projectgebied. Dit Natura 2000-gebied is aangewezen speciale beschermingszone voor habitattypen en habitatsoorten (Ministerie van EZ 2013a). Aan de hand van de verzamelde gegevens is bepaald welke instandhoudingsdoelstellingen binnen het invloedsgebied van 500 meter aanwezig zijn. Binnen het invloedsgebied (0-500 meter) zijn waarnemingen (NDFF 2017a) bekend van de habitattypen stroomdalgraslanden en glanshaver en vossenstaarthooilanden (glanshaver) en de habitatsoort kamsalamander. Op grotere afstand kunnen er ook negatieve effecten als gevolg van stikstofdepositie optreden voor de habitattypen Ruigten en zomen (harig wilgenroosje) en slikkige rivieroevers.

6.2.2 Instandhoudingsdoelen Zouweboezem

Het Natura 2000-gebied Zouweboezem (Ministerie van EZ 2013b) ligt op circa 680 meter ten zuidoosten van het plangebied. De beschermde broedvogels, niet-broedvogels en habitatsoorten waarvoor de Zouweboezem is aangewezen zijn voor hun instandhouding niet afhankelijk van het plangebied. Tijdelijke stikstofdepositie als gevolg van de werkzaamheden kunnen wel effecten hebben op stikstofgevoelige habitattypen van de Zouweboezem. Het betreft de habitattypen: Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, Blauwgraslanden en Ruigten en zomen.

6.3 Effectbeoordeling

In de bureaustudie is geconcludeerd dat er mogelijk effecten (zie tabel 6.1) op de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden zijn als gevolg van optische verstoring, mechanische verstoring, verstoring door trillingen en door verzuring en vermesting. De aanwezige beschermde habitatsoorten en habitattypen binnen het invloedsgebied zijn geen van allen gevoelig voor verstoring door licht, geluid, trillingen (effectenindicator, Ministerie van EZ 2015). Negatieve gevolgen voor de instandhouding van deze soorten en typen zijn niet aan de orde.

6.3.1 Optische verstoring en mechanische effecten

Tijdens de uitvoering van werkzaamheden kan verstoring optreden door optische verstoring en mechanische effecten. Binnen het onderzoeksgebied zijn kamsalamander en glanshaver hooiland gevoelig voor deze verstoringstypen. Omdat dit alleen van toepassing is op het Natura 2000-gebied aan de zuidzijde van de Lek, in een gebied buiten het plangebied waarin geen ingrepen zijn voorzien worden geen negatieve gevolgen door optische verstoring en mechanische effecten op deze instandhoudingsdoelstellingen verwacht.

Tabel 6.1: Overzicht mogelijk negatieve effecten

Habitattypen Zouweboezem	**Verstoring**	**Verzuring en vermesting**
Meren met Krabbenscheer en fonteinkruiden	-	X
Blauwgraslanden	-	X
Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	X
Habitattypen Uiterwaarden Lek		
Slikkige rivieroevers	-	X
Stroomdalgraslanden	-	X
Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	X
Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	X	X
Habitatsoorten Uiterwaarden Lek		
Kamsalamander	X	X

6.3.2 Verzuring en vermesting

De realisatiefase en de gebruiksfase van het voornemen kunnen leiden tot een (tijdelijke) hogere uitstoot van stikstof en daarmee mogelijk tot toename van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen binnen Natura 2000-gebieden. Stikstofdepositietoename kan op vele kilometers afstand van de bron meetbaar zijn. Voor het voornemen is een berekening (LievenseCSO Milieu B.V. 2018c; zie bijlage 6) uitgevoerd om de stikstofdepositie op de omliggende Natura 2000-gebieden te bepalen.

Conclusie

Uit de berekeningsresultaten (hoofdstuk 4 van bijlage 6) blijkt dat de realisatiefase maatgevend is voor de stikstofdepositie. Een eventuele vergunning moet daarom afgestemd worden op de depositie in de realisatiefase. Er wordt een depositie berekend op het Natura 2000-gebied ‘Uiterwaarden Lek’ en het Natura 2000-gebied ‘Zouweboezem’. Voor het Natura 2000-gebied ‘Uiterwaarden Lek’ geldt op dit moment een verlaagde grenswaarde. Dit betekent dat voor elke stikstofdepositie van meer dan 0,05 mol/ha/jaar een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming noodzakelijk is.

De berekende depositie is gebaseerd op de beschreven uitgangspunten en ervaringsgegevens van LievenseCSO. Daarbij is niet uitgegaan van de inzet van materieel met een lage emissie. Door bijvoorbeeld gebruik te maken van machines met STAGE IV motoren kan de emissie naar de omgeving beperkt worden. Daarnaast is de emissie sterk afhankelijk van de wijze van uitvoeren. Diverse factoren kunnen er dus voor zorgen dat de emissie tijdens de realisatiefase lager wordt dan nu berekend. Het is echter niet de verwachting dat de emissie tijdens de realisatiefase lager wordt dan tijdens de gebruiksfase. Verder is het niet realistisch om aan te

nemen dat door wijzigingen in de realisatiefase de depositie kan afnemen tot minder dan 0,05 mol/ha/jaar. Naar verwachting is een vergunning altijd noodzakelijk tenzij de grenswaarde wordt verhoogd naar 1 mol/ha/jaar.

Vergunbaarheid (wettelijk en beleid)
In verband met de verlaagde grenswaarde in het Natura 2000-gebied 'Uiterwaarden Lek' is een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming noodzakelijk. Op het moment dat de grenswaarde wordt verhoogd naar 1 mol/ha/jaar én de emissie tijdens de aanlegfase gereduceerd kan worden met ten minste 20% waardoor de depositie lager wordt dan 1 mol/ha/jaar is geen vergunning noodzakelijk. Een melding is voor deze activiteiten namelijk alleen noodzakelijk indien sprake is van een inrichting. Gezien de recreatieve invulling is het zeer waarschijnlijk dat het geheel als één inrichting dan wel afzonderlijke onderdelen als afzonderlijke inrichtingen aangemerkt zullen worden. In het geval waarbij de grenswaarde wordt verhoogd naar 1 mol/ha/jaar en de depositie lager is dan 1 mol/ha/jaar kan een melding voor het geheel of afzonderlijke onderdelen noodzakelijk zijn.

Het project is vooralsnog niet aangemeld als prioritair project. Dat betekent dat voor de vergunningverlening gebruik moet worden gemaakt van de ontwikkelingsruimte in segment 2. Op dit moment is voldoende ontwikkelingsruimte beschikbaar. HWBP- en MIRT-projecten kunnen aangemeld worden als prioritair project. Zodra een project is opgenomen in de lijst van prioritaire projecten (bijlage 1 van de Regeling natuurbescherming) is gewaarborgd dat ontwikkelingsruimte beschikbaar is voor het betreffende project. Bij vergunningverlening wordt gebruik gemaakt van de gereserveerde ontwikkelingsruimte. Prioritaire projecten kunnen zowel op rijksniveau als provinciaal niveau worden aangedragen. Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende overheidsinstanties bij het reserveren van ontwikkelingsruimte.

Op basis van de Beleidsregels natuur en landschap Provincie Utrecht 2017 wordt maximaal 3 mol/ha/jaar uit segment 2 toegedeeld. Aangezien de depositie maximaal 1,24 mol/ha/jaar bedraagt, vormen de beleidsregels van de Provincie Utrecht geen belemmering voor vergunningverlening.

Stand van Zaken
Bovenstaande conclusie is opgesteld in september 2018. Inmiddels is duidelijk dat een aantal ontwikkeling niet gerealiseerd zullen worden. Daarnaast heeft een actualisatie plaatsgevonden van de grondbalans. Deze ontwikkelingen hebben gevolgen voor de stikstofdepositie. In dit hoofdstuk wordt kwalitatief ingegaan op de ontwikkelingen in het project en rondom de PAS. Een actualisatie van de berekeningen wordt op een later moment uitgevoerd, wanneer de voorkeursvariant is bepaald en alle benodigde gegevens voor de berekening beschikbaar zijn.

Met betrekking tot de realisatiefase geldt dat de grondbalans in beperkte mate is bijgesteld. In bovenstaande berekeningen wordt uitgegaan van 145.000 m^3 grondverzet inclusief 10.000 m^3 hergebruik van grond. Op basis van de meest recente cijfers bedraagt het grondverzet 141.000 m^3, waarvan 4.000 m^3 grond wordt hergebruikt. Deze verschillen in grondverzet zijn marginaal en hebben geen significante gevolgen voor de berekeningsresultaten.

In de gebruiksfase zijn aanzienlijk minder recreatieve ontwikkelingen voorzien. Op basis van de laatste inzichten wordt alleen een zwemplas en horecavoorzieningen gerealiseerd. De bed & breakfast, passantenhaven, vakantiebungalows en opstallen ten behoeve van verblijfsrecreatie worden niet gerealiseerd. Deze aanpassingen hebben uiteraard ook gevolgen voor de verkeersaantrekkende werking. Een actualisatie van de verkeersaantrekkende werking wordt momenteel uitgevoerd. Aangezien minder voorzieningen worden gerealiseerd is het de verwachting dat de stikstofdepositie in de gebruiksfase zal afnemen.

Met betrekking tot de vergunbaarheid van de project kan worden gemeld dat inmiddels stukken zijn opgesteld om werkzaamheden tijdens de realisatiefase (het grondverzet) aan te melden als prioritair project. Of het project opgenomen wordt in de lijst van prioritaire projecten is op dit moment nog niet bekend.

Projecten kunnen aangemeld worden als prioritair project indien er sprake is van een nationaal of provinciaal belang. In dit geval zijn de werkzaamheden nodig ten behoeve van de Kader Richtlijn Water. Daarmee hebben de werkzaamheden een nationaal belang. Rijkswaterstaat wordt vergunninghouder van een Wnb-vergunning voor de aanlegwerkzaamheden. Nadat de uiterwaard is ingericht veroorzaken de KRW maatregelen geen emissie van NO_x. De aanlegwerkzaamheden worden daarom beschouwd als een tijdelijk project. Indien voor de recreatieve activiteiten een Wnb-vergunning noodzakelijk is dan wordt deze verstrekt aan de inrichtingshouder van de recreatieve activiteiten. Deze activiteiten veroorzaken zowel in de aanlegfase als de gebruiksfase een emissie van NO_x en worden beschouwd als een permanent project. Voor de activiteiten in de gebruiksfase wordt geen ontwikkelingsruimte gereserveerd door middel van een prioritair project. Ten opzichte van bovenstaande notitie zijn hiermee de uitgangspunten gewijzigd. De grondverzetwerkzaam-heden in Salmsteke uiterwaard worden gezien als een tijdelijk project voor de duur van 1 jaar, de overige activiteiten worden beschouwd als een permanent project. Uit de berekenings-resultaten ten behoeve van de reservering voor het prioritaire project blijkt dat de depositie tijdens de realisatiefase ten hoogte 0,13 mol/ha/jaar bedraagt. Voor de recreatieve ontwikkelingen in de gebruiksfase geldt dat uit de nog uit te voeren berekeningen moet blijken of deze vergunningsplichtig zijn. Indien de ontwikkelingen vergunningsplichtig zijn dan moeten zij gebruik maken van de algemeen beschikbare ontwikkelingsruimte voor projecten. Het is niet mogelijk om de recreatieve ontwikkelingen aan te melden als prioritair project omdat geen sprake is van een nationaal of provinciaal belang.

Tot slot hebben zich ook enige ontwikkelingen voorgedaan rondom het PAS. Op 7 november heeft het Europees Hof uitspraak gedaan en antwoord gegeven op de vragen die zijn gesteld door de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. Uit de uitspraak van het Europese Hof blijkt dat:

- het weiden van vee en het op of in de bodem brengen van meststoffen in de nabijheid van Natura 2000-gebieden wordt aangemerkt als een project in de zin van de Habitatrichtlijn;
- het is niet toegestaan een bepaalde categorie van projecten, zoals het op of in de bodem brengen van meststoffen en het weiden van vee, uit te voeren zonder vergunningplicht en daarmee zonder passende beoordeling. De vergunningplicht geldt niet indien op grond van objectieve omstandigheden met zekerheid kan worden

uitgesloten dat die projecten (afzonderlijk of in combinatie met andere projecten) significante gevolgen kunnen hebben voor de Natura 2000-gebieden;
- het toegestaan is een vergunning te verlenen op basis van de passende beoordeling die is opgesteld om te bepalen of de totale hoeveelheid stikstofdepositie, zoals die wordt toegestaan in de PAS, verenigbaar is met de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden. Deze passende beoordeling moet wel grondig en volledig getoetst worden op wetenschappelijke deugdelijkheid. Er mag wetenschappelijk gezien geen twijfel bestaan dat de plannen of projecten die vergund worden geen schadelijke gevolgen hebben voor de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden. Deze toetsing moet door de nationale rechter worden uitgevoerd;
- het is toegestaan om projecten die een bepaalde drempel- of grenswaarde voor stikstofdepositie niet overschrijden, vrij te stellen van de vergunningplicht. De nationale rechter moet wel vaststellen dat de passende beoordeling op basis waarvan de vrijstelling van de vergunningplicht is ingevoerd voldoet aan de voorwaarde dat er wetenschappelijk gezien geen twijfel bestaan dat de plannen of projecten geen schadelijke gevolgen hebben voor de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden;
- het effect van maatregelen (preventieve maatregelen, maatregelen in het kader van het PAS of maatregelen die losstaan van het PAS) mag niet worden meegenomen in een passende beoordeling indien de verwachte voordelen van die maatregelen niet vaststaan ten tijde van het opstellen van de passende beoordeling.

Het Europese Hof laat het aan de nationale rechter over om te beoordelen of de passende beoordeling behorende bij het PAS voldoende wetenschappelijk is onderbouwd. De Raad van State heeft zich op 14 februari 2019 over het PAS-dossier gebogen. Naar verwachting wordt medio 2019 zekerheid verkregen over de juridische houdbaarheid van het PAS. Indien de raad van State oordeelt dat de passende beoordeling behorende bij het PAS onvoldoende wetenschappelijk is onderbouwd dan kan (tijdelijk) geen gebruik meer worden gemaakt van het PAS en moet voor elk project een afzonderlijke passende beoordeling worden opgesteld waarin wordt aangetoond dat het project geen significant negatieve effecten heeft op stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden. Op dit moment zijn de exacte ontwikkelingen rondom het PAS nog steeds onduidelijk.

6.4 Cumulatieve effecten

Cumulatieve effecten treden op wanneer meerdere projecten, processen of handelingen een negatief effect hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden. Deze projecten, processen of handelingen hebben mogelijk tezamen significante gevolgen, ondanks dat zij los van elkaar geen significant effect hebben.

Naast de werkzaamheden aan de uiterwaard zijn ook werkzaamheden aan de dijk voorzien. Op dit moment is nog onduidelijk of de werkzaamheden in de uiterwaard en aan de dijk als afzonderlijke projecten beschouwd mogen en kunnen worden.

Salmsteke uiterwaard wordt beschouwd als een permanent project vanwege de emissie van stikstof tijdens de gebruiksfase. Voor Salmsteke dijk geldt dat geen sprake is van een emissie tijdens de gebruiksfase, dit betekent dat Salmsteke dijk een tijdelijk project is indien het

beschouwd kan worden als afzonderlijk project. Wanneer Salmsteke dijk als een tijdelijk project wordt beschouwd dan wordt de totale depositie van de werkzaamheden aan de dijk gemiddeld over de PAS-periode van 6 jaar. Indien Salmsteke uiterwaard en Salmsteke dijk één gezamenlijk project vormen dan is geen sprake van een tijdelijk project voor Salmsteke dijk. Dit heeft aanzienlijke gevolgen voor de berekende depositie. In dat geval moet de depositie berekend worden voor het jaar met de maatgevende emissie zonder toepassing van middeling.

Uit aangeleverde gegevens blijkt dat bij de variant van Salmsteke dijk met de grootste hoeveelheid grondverzet sprake is van een grondverzet van circa 136.500 m3. Deze hoeveelheid grond is vergelijkbaar met de hoeveelheid grond voor de realisatiefase van Salmsteke uiterwaard. Mogelijk is voor Salmsteke dijk de inzet van meer materieel noodzakelijk in verband met het aanbrengen van stortstenen etc. Naar verwachting is de emissie, en daarmee de depositie, voor de aanleg van Salmsteke dijk vergelijkbaar met de emissie van Salmsteke uiterwaard. Indien de werkzaamheden tegelijkertijd uitgevoerd worden én Salmsteke dijk niet als tijdelijk project beschouwd kan worden, zal de totale depositie ongeveer 3 mol/ha/jaar bedragen.

Indien Salmsteke dijk als afzonderlijk tijdelijk project beschouwd kan worden, zal de depositie aanzienlijk lager zijn. De duur van de werkzaamheden is hierbij bepalend. In het beste geval mag de totale depositie gemiddeld worden over 6 jaar. In verband met de huidige verlaagde grenswaarde voor Natura 2000-gebied ‘Uiterwaarden Lek’ is het de verwachting dat in geval van een tijdelijk project de grenswaarde van 0,05 mol/ha/jaar wordt overschreden waardoor een vergunning noodzakelijk blijft voor Salmsteke dijk.

Het aspect stikstof geeft dan ook geen richting voor de keuze of uiterwaard wel of niet wordt gecombineerd met dijk. De effecten moeten in het kader van de Wnb toch al samen worden genomen, maar dat betekent niet dat de projecten ook samen uitgevoerd moéten worden.

6.5 Conclusie

Het plangebied ligt binnen de invloedssfeer van de Natura 2000-gebieden ‘Uiterwaarden Lek’ en ‘Zouweboezem’. Op basis van deze effectbeoordeling kan, op voorhand, worden uitgesloten dat de uitvoering van het project significantie negatieve effecten heeft als gevolg van verstoring door geluid, licht, trillingen of optische verstoring. Het voornemen heeft, in de realisatiefase, een negatief effect door verzuring en vermesting (stikstofdepositie) op de omliggende Natura 2000-gebieden. Hiervoor is een passende beoordeling (inclusief cumulatieve effecten) nodig.

7 Toetsing Natuurnetwerk Nederland

7.1 Inleiding

Naast de wettelijke bescherming van de Natura 2000-gebieden geldt in Nederland de planologische bescherming van gebieden. Deze beschermde gebieden zijn vastgelegd in het Natuurnetwerk Nederland (NNN; voorheen Ecologische Hoofdstructuur (EHS)). De bescherming van het NNN vindt plaats door toetsing van de bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen aan het NNN-beleid.

De bescherming van het NNN is vastgelegd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro: Stb 2016 nr. 351) en uitgewerkt in provinciale verordeningen en bestemmingsplannen. De bescherming van het NNN staat geheel los van de Wet natuurbescherming.

In het Barro staat dat bij provinciale verordening gebieden moeten worden aangewezen die het Natuurnetwerk Nederland vormen. De ligging van die gebieden wordt vastgelegd op kaart. Bij provinciale verordening worden in het belang van de bescherming, instandhouding en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden, regels gesteld omtrent de inhoud van bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen. Voor nieuwe ontwikkelingen binnen het NNN, waarbij wordt afgeweken van het bestemmingsplan, geldt een ‘nee, tenzij’-afweging. Dit houdt kortweg in dat significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN Niet toegestaan is. Regels voor beoordeling van effecten op het NNN zijn vastgelegd in provinciale verordeningen.

Het Utrechtse beleid ten aanzien van de NNN is vastgelegd in de Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2013-2028 en verankerd in de Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV) 2013-2018 (Provincie Utrecht 2016b en 2016c). In 2016 is de PRV partieel herzien.

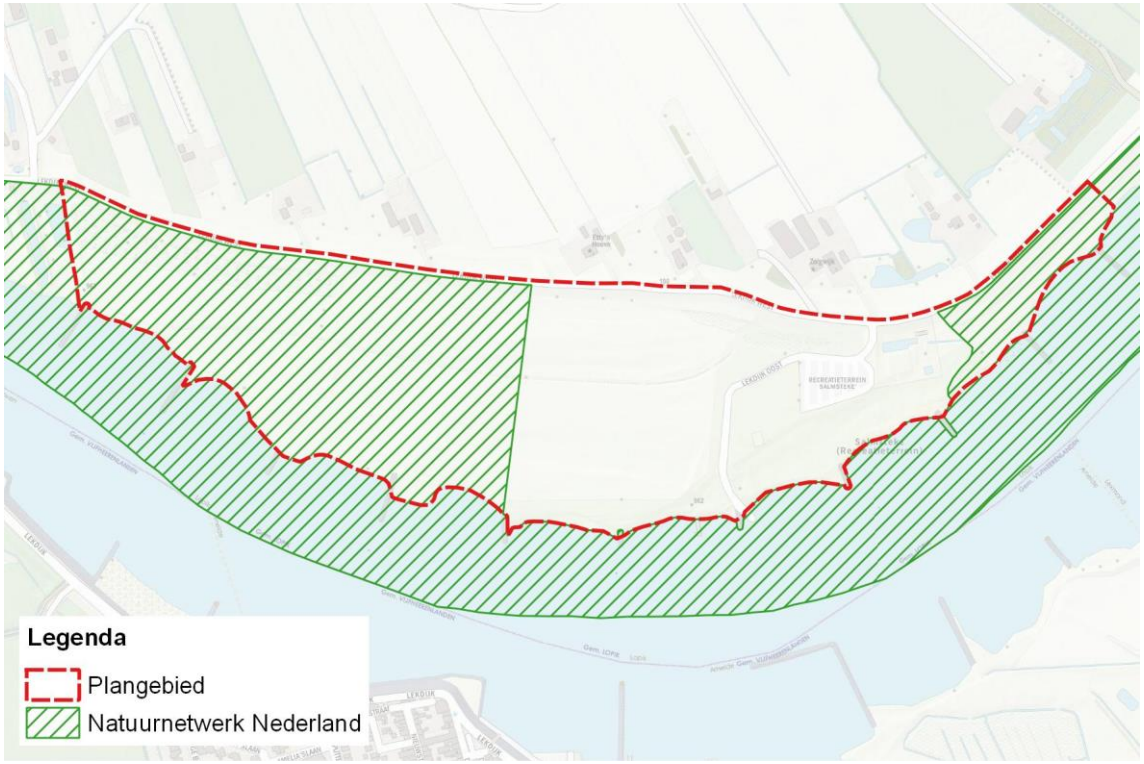
7.2 Situering

Het projectgebied ligt deels binnen de begrenzing van het Natuurnetwerk Nederland (NNN,) van de provincie Utrecht (figuur 7.1). Circa 54% van het plangebied is aangemerkt als NNN (18,09 hectare). In voorliggend hoofdstuk toetsen we het project aan het betreffende provinciaal beleid: de omgevingsvisie en de omgevingsverordening.

7.2.1 Beleidskader en instrumentarium

De provincie staat geen nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen toe die een significant negatief effect hebben op de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN. Hierbij hanteert de provincie ‘nee, tenzij’. Onder voorwaarden worden ruimtelijke ontwikkelingen toegestaan, wanneer het functioneren van het NNN niet wordt aangetast en de waarden worden verbeterd. Om te bepalen of er sprake is van significante aantasting van wezenlijke waarden en kenmerken, gebruikt de provincie Utrecht de NNN-wijzer.

De provincie vraagt als onderdeel van een goede ruimtelijke ordening, bij ontwikkelingen in de nabijheid van het NNN, te voorkomen dat deze een negatieve invloed hebben op het functioneren van het NNN (externe werking).



Figuur 7.1: Natuurnetwerk Nederland

7.2.2 Wezenlijke kenmerken en waarden

De provincie Utrecht hanteert zes toetsingsaspecten bij een Nee-tenzij beoordeling. De aantasting is significant te noemen als het NNN op één of meer van de onderstaande zes toetsingsaspecten duidelijk wordt aangetast. Het betreft:

1. Bestaande en potentiële waarden van het ecosysteem;
2. De robuustheid en aaneengeslotenheid van het NNN;
3. De aanwezigheid van bijzondere soorten;
4. De verbindingsfunctie van het gebied voor soorten en ecosystemen;
5. Behoud van oppervlakte van het NNN;
6. Behoud van samenhang van het NNN.

7.3 Effectbeoordeling

In de volgende paragrafen wordt op basis van deze wezenlijke kenmerken en waarden de effecten van het voornemen beoordeeld.

7.3.1 Ecotopenvergelijking NNN

Op basis van de ecotopenkartering (zie paragraaf 4.1) en de ecotopenontwikkeling (paragraaf 4.3) zijn de veranderingen binnen het NNN als gevolg van het ontwerp beoordeeld. Het ruimte beslag is uitgedrukt zoals deze zich, als gevolg van het ontwerp kan ontwikkelen in een tijdsbestek van circa 10 jaar (zie tabel 7.1). De volgende “effecten” worden vastgesteld:

- Binnen het NNN veranderd de inrichting op een oppervlakte van circa 8 hectare. Circa 45% van het plangebied wordt heringericht.
- De werkzaamheden vinden nagenoeg (75% van het NNN) geheel plaats op agrarisch gebruikte percelen (6,08 hectare productiegrasland).

- Van het areaal natuurlijke ecotopen (ruigtes, natuurlijke oevers, wateren, moerassen, bossen en struwelen) blijft 79% (5,5 hectare van de 6,9 hectare) behouden. Door de werkzaamheden wordt slechts circa 1,4 hectare aan bestaande natuurlijke ecotopen heringericht.
- Alleen ter hoogte van de nieuwe boten helling worden niet natuurlijke ecotopen toegevoegd binnen het NNN.
- Het ontwerp leidt tot de ontwikkeling van circa 8 hectare nieuwe natuurlijke ecotopen waarvan circa 4 hectare bestaat uit een optimalisatie van het beheer van natuurlijk hooiland. Dit is een toename van circa 55% tot circa 88% van het deel van plangebied dat binnen het NNN is gesitueerd (18,09 ha).
- Het areaal werkelijk natuurlijke ecotopen (ruigtes, natuurlijke oevers, wateren, moerassen, bossen en struwelen) neemt anderhalf keer toe van 6,9 hectare tot 9,6 hectare (53% van het plangebied binnen het NNN).
-

Tabel 7.1: Ecotopen vergelijking huidige situatie en het ontwerp binnen het NNN

Ecotooptype	**Oppervlakte (hectare)**				
	Huidige situatie	Ontwerp	Verschil	Afname door ontwerp	Toename door ontwerp
Structuurrijk extensief grasland (hooiland)	3,05	6,40	3,35	-0,63	3,98
Structuurrijke extensieve ruigte	1,94	0,77	-1,17	-1,17	0,00
Slikkige en zandige oever	1,56	2,24	0,68	-0,11	0,10
Structuurrijke moerasruigte	1,46	2,29	0,83	0,00	0,83
Homogene moerasruigte (rietland)	1,78	2,53	0,75	0,00	0,75
Nevengeul	0,00	1,63	1,63	0,00	1,63
Solitaire boom	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00
Zachthoutooibos (schietwilg, populier)	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00
Productie grasland (homogene arme structuur)	7,76	1,68	-6,08	-6,08	0,00
Bebouwd en verhard terrein	0,01	0,02	0,01	0,00	0,01
Steenstort (kribben, harde oeververdediging)	0,37	0,37	0,00	0,00	0,00
Onverharde delen en paden	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
Totaal	**18,09**	**18,09**			

7.3.2 Bestaande en potentiële waarden van het ecosysteem

Bij bestaande en potentiële waarden ecosysteem ligt de nadruk op het functioneren van het (eco-)systeem. Hierbij zijn omgevingsfactoren van belang -de zogenoemde abiotische factoren- zoals donkerte, bodemomstandigheden, grond- en oppervlaktewaterkwaliteit en kwantiteit of kwel. Deze factoren hangen samen met de actueel aanwezige waarden maar ook met de potenties in het gebied.

Natuurbeheerplan

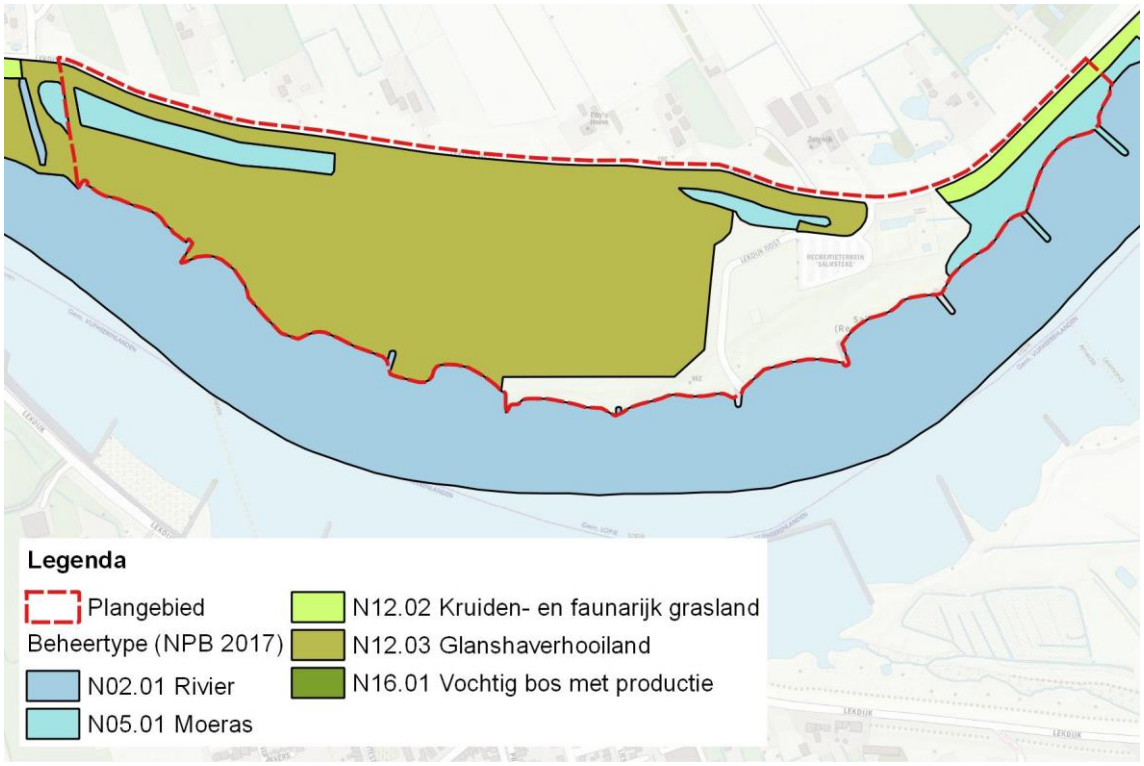
De Provincie Utrecht heeft de volgende natuurbeheertypen voor het plangebied en het omliggende invloedsgebied vastgelegd (Provincie Utrecht 2016d; figuur 7.2):

- N02.01 rivier;
- N05.01 moeras;
- N12.03 glanshaverhooiland.

De ambitie (Provincie Utrecht 2016d) voor het gebied omvat een breed palet aan natuurbeheertypen:

- N05.01 moeras;
- N02.01 rivier;
- N10.01 nat schraalland;
- N10.02 vochtig hooiland;
- N11.01 droge schraalgraslanden;
- N12.02 kruiden- en faunarijk grasland;
- N12.03 glanshaverhooiland;
- N12.05 kruiden- en faunarijke akker;
- N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos.

Als gevolg van het voornemen word het huidige grotendeels agrarisch gebruikte landschap omgevormd naar een gevarieerd natuurgebied welke aansluit op de ambities voor het NNN. Hierbij worden beperkt (1,8 hectare / 10% van het NNN) de huidige ecologische waarden aangetast ten gunste van de gewenste ontwikkeling van een dynamische uiterwaard.



Figuur 7.2: De huidige beheertypen binnen de invloedssfeer van het plangebied

7.3.3 De robuustheid en aaneengeslotenheid van het NNN

Grote eenheden natuur in het NNN moeten groot blijven. Daarbij is het van belang dat natuur niet verder versnippert. Bij een ontwikkeling op een kwetsbare plek, zoals een corridor naar een ecoduct, is eerder sprake van significante aantasting. Het projectgebied is als geheel een belangrijk NNN-gebied langs de Lek. Door het voornemen wordt er zeer beperkt (0,01 hectare) niet-natuurlijke ontwikkeling (boothelling) toegestaan in het NNN. Daar staat tegenover dat de niet-natuurlijke productiegraslanden worden omgevormd naar natuurlijke habitats, passend binnen de ambitie. De robuustheid en aaneengeslotenheid wordt niet aangetast.

7.3.4 De aanwezigheid van bijzondere soorten

Dit toetsingsaspect heeft betrekking op bedreigde- en beschermde soorten. De bedreigde soorten binnen Utrecht worden aandachtsoorten genoemd. Het zijn soorten waar de provincie zich inzet voor het behoud hiervan. Er is een lijst opgesteld met ruim 500 soorten planten en dieren. Uit de lijst van aandachtsoorten zijn 41 icoonsoorten geselecteerd: planten en dieren waar de provincie Utrecht een bijzondere betekenis voor heeft (Provincie Utrecht 2016e). Deze icoonsoorten symbool voor de vele andere aandachtsoorten. Binnen de provincie zijn gebieden aangewezen waarvan verwacht wordt dat hier relatief veel aandachtsoorten aanwezig zijn: de Natuurparels

Het plangebied is geen onderdeel van een Natuurparel, maar zal door de ontwikkeling van nieuwe natuurlijke habitats (zie paragraaf 4.3) bijdragen aan de realisatie van leefgebied van enkele van de icoonsoorten. De te ontwikkelingen natuurlijk beheerde graslanden vormen geschikt leefgebied voor kievit, grutto en de donkere zandklaverbij (toename van 3,35 hectare binnen NNN). De natuurlijke oevers met rietland zijn geschikt voor grote karekiet en woudaap (toename van 0,75 hectare binnen NNN). Het water van de nevengeul is onderdeel van het leefgebied van platte zwanenmossel (toename van 1,63 hectare binnen NNN). Het dijkvoetmoeras vormt, in combinatie met de aanwezige wateren, leefgebied voor grote modderkruiper, kamsalamander en rugstreeppad (toename van 0,83 hectare binnen NNN).

Hiernaast heeft dit toetsingsaspect betrekking op de beschermde soorten welke door de Wet Natuurbescherming beschermd zijn (passieve bescherming). Dit toetsingsaspect overlapt daarmee deels met het onderdeel soortenbescherming uit hoofdstuk 5. Daarin wordt geconcludeerd dat er diverse beschermde soorten in het plangebied aanwezig (kunnen) zijn. Het gaat om beschermde planten, vleermuizen, bever, rivierrombout, heikikker en vogelsoorten met een jaarrond beschermde nestplaats (boomvalk, buizerd, havik, ransuil, sperwer of wespendief). Voor een deel van deze soorten is nader onderzoek nodig om de daadwerkelijke aan- of afwezigheid vast te stellen. Indien (een van) de soorten aanwezig zijn en schade ondervinden van het voornemen kunnen de werkzaamheden mogelijk uitgevoerd worden conform een geldige gedragscode. Indien dit niet mogelijk is dient een ontheffing te worden aangevraagd. Door de werkzaamheden uit te voeren conform een gedragscode of ontheffing wordt gegarandeerd dat de gunstige staat van instandhouding van deze soorten niet in het geding komt.

Het voornemen draagt bij aan de ontwikkeling van leefgebied voor de icoonsoorten van het NNN. Hiernaast zijn er, al dan niet door maatregelen, geen negatieve effecten op de staat van instandhouding van beschermde soorten aan de orde.

7.3.5 De verbindingsfunctie van het gebied voor soorten en ecosystemen

De verbindingsfunctie heeft betrekking op de regelmatige verplaatsingen dan wel vaste routes van soorten, bijvoorbeeld tussen rust- en voedselgebieden, en op verbindingen tussen leefgebieden waardoor soorten kunnen migreren om hun leefgebied uit te breiden. Behoud en ontwikkeling van essentiële verbindingen is een van de doelen van het NNN. Het projectgebied vormt als geheel een onderdeel van de verbinding langs de Lek.

Door het voornemen wordt er zeer beperkt (0,01 hectare) niet-natuurlijke ontwikkeling (boothelling) toegestaan in het NNN. Daar staat tegenover dat de niet-natuurlijke productiegraslanden worden omgevormd naar natuurlijke habitats. Door de combinatie van verschillende ecotopen wordt de verbindingsfunctie van dit deel van het NNN verbeterd voor een grote diversiteit aan soorten. De verbindingsfunctie wordt verbeterd.

7.3.6 Behoud van oppervlakte

Het NNN-beleid geeft aan dat nieuwe ontwikkelingen in het NNN niet mogen leiden tot significante vermindering van het oppervlakte van het NNN. Dit aspect heeft overlap met het aspect robuustheid en aaneengeslotenheid. Door het voornemen wordt er zeer beperkt (0,01 hectare) niet-natuurlijke ontwikkeling (boothelling) toegestaan in het NNN. Daar staat tegenover dat de niet-natuurlijke productiegraslanden worden omgevormd naar natuurlijke habitats. De oppervlakte van de natuurlijke habitats neemt toe. Het voornemen heeft geen significante negatieve gevolgen voor de oppervlakte van het NNN.

7.3.7 Behoud van samenhang

Bij behoud van de samenhang komen de aspecten robuustheid, aaneengeslotenheid en verbindingen samen. Het projectgebied is een als geheel een verbinding langs de Lek. Door het voornemen wordt er zeer beperkt (0,01 hectare) niet-natuurlijke ontwikkeling (boothelling) toegestaan in het NNN. Daar staat tegenover dat de niet-natuurlijke productiegraslanden worden omgevormd naar natuurlijke habitats. Door de combinatie van verschillende ecotopen wordt de verbindingsfunctie van dit deel van het NNN verbeterd voor een grote diversiteit aan soorten. Hiermee wordt de samenhang van het plangebied in relatie tot de omliggende uiterwaarden verbeterd.

7.4 Conclusie

Het voornemen draagt (binnen het NNN) bij aan de ontwikkeling van de gewenste natuurtypen, onder andere als leefgebied voor diverse icoonsoorten en beschermde soorten. Er worden geen negatieve gevolgen voor de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. Omdat effecten niet aan de orde zijn, zijn geen mitigerende maatregelen nodig.

8 Samenvatting en eindconclusie

De herontwikkeling van plangebied kan effect hebben op de (mogelijk) aanwezige beschermde natuurwaarden. Deze effecten, zowel op korte (tijdens de uitvoering) als lange termijn (na de uitvoering) worden hieronder nader toegelicht.

8.1 Samenvatting beschermde soorten

Het plangebied heeft mogelijk een functie voor beschermde planten, algemeen en strikt beschermde grondgebonden zoogdieren (bever), vleermuizen, algemeen en strikt beschermde amfibieën (heikikker), beschermde vissen, ongewervelden, algemeen beschermde broedvogelsoorten en broedvogelsoorten met een jaarrond beschermde nestplaats (Boomvalk, buizerd, havik, ransuil, sperwer en wespendief). Met betrekking tot soortenbescherming worden de volgende conclusies getrokken:

- De beschikbare verspreidingsgegevens geven een voldoende duidelijk beeld van het (mogelijk) voorkomen van beschermde planten, reptielen, vissen, ongewervelden, algemeen beschermde broedvogelsoorten en broedvogelsoorten met een jaarrond beschermde nestplaats.
- De planontwikkeling heeft naar verwachting geen negatieve effecten op algemeen beschermde grondgebonden zoogdieren, algemeen beschermde amfibieën, reptielen en vissen. Voor deze soortgroepen behoeven geen mitigerende maatregelen genomen te worden (anders dan maatregelen in het kader van de algemene zorgplicht) en is het aanvragen van een ontheffing van de Wnb niet aan de orde. Wel kunnen tijdens het broedseizoen algemene broedvogels aanwezig zijn.
- Voor alle soorten, ongeacht bescherming via natuurwetgeving of niet, geldt de zorgplicht waarbij eenieder voldoende zorg in acht neemt voor de in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving.
- Voor beschermde planten en vleermuizen is nader onderzoek nodig om de daadwerkelijke aan- of afwezigheid van deze soorten binnen het gebied waarin ingrepen voorzien zijn vast te stellen. Indien (een van) de soorten aanwezig zijn en schade ondervinden van het voornemen kunnen de werkzaamheden mogelijk uitgevoerd worden conform een geldige gedragscode. Indien dit niet mogelijk is dient een ontheffing te worden aangevraagd.
- Voor bever en rivierrombout is nader onderzoek nodig om de daadwerkelijke aan- of afwezigheid van de soorten in de oeverzone vast te stellen. Indien (een van) de soorten aanwezig zijn en schade ondervinden van het voornemen kunnen de werkzaamheden mogelijk uitgevoerd worden conform een geldige gedragscode. Indien dit niet mogelijk is dient een ontheffing te worden aangevraagd.
- Voor heikikker is nader onderzoek nodig om de daadwerkelijke aan- of afwezigheid van de soorten in de dijkzone vast te stellen. Indien deze soort aanwezig is en schade ondervindt van het voornemen kunnen de werkzaamheden mogelijk uitgevoerd worden conform een geldige gedragscode. Indien dit niet mogelijk is dient een ontheffing te worden aangevraagd.
- Voor de vogelsoorten (boomvalk, buizerd, havik, ransuil, sperwer en wespendief) met een jaarrond beschermde nestlocatie is nader onderzoek nodig om de daadwerkelijke aan- of afwezigheid van de soorten in het plangebied vast te stellen. Indien (een van) de soorten aanwezig zijn en schade ondervinden van het voornemen kunnen de werkzaamheden

mogelijk uitgevoerd worden conform een geldige gedragscode. Indien dit niet mogelijk is dient een ontheffing te worden aangevraagd.
- In verband met het voorkomen van algemene broedvogels in en binnen de invloedsfeer van het plangebied moeten mogelijk mitigerende maatregelen worden genomen. Dit is sterk afhankelijk van het moment en de duur van uitvoering.
- Door de werkzaamheden op basis van een goedgekeurde gedragscode en een ecologisch werkprotocol uit te voeren kunnen negatieve gevolgen voor de (eventueel) aanwezige soorten uitgesloten worden (al dan niet door mitigerende maatregelen) en is overtreding van de Wnb niet aan de orde.

8.2 Samenvatting beschermde gebieden

Natura 2000
Het plangebied ligt binnen de invloedssfeer van de Natura 2000-gebieden ‘Uiterwaarden Lek’ en ‘Zouweboezem’. Op basis van deze effectbeoordeling kan, op voorhand, worden uitgesloten dat de uitvoering van het project significantie negatieve effecten heeft als gevolg van verstoring door geluid, licht, trillingen of optische verstoring. Het voornemen heeft, in de realisatiefase, een negatief effect door verzuring en vermesting (stikstofdepositie) op de omliggende Natura 2000-gebieden. Hiervoor is een passende beoordeling (inclusief cumulatieve effecten) nodig.

Natuurnetwerk Nederland
Binnen de grens van het plangebied is een deel aangewezen als onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Het recreatieterrein is geen onderdeel van het NNN. Het voornemen draagt (binnen het NNN) bij aan de ontwikkeling van de gewenste natuurtypen, onder andere als leefgebied voor diverse icoonsoorten en beschermde soorten. Er worden geen negatieve gevolgen voor de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. Omdat effecten niet aan de orde zijn, zijn geen mitigerende maatregelen nodig.

8.3 Eindconclusie

Als gevolg van het voornemen worden er geen negatieve gevolgen voor het Natuurnetwerk Nederland verwacht. Om effecten op beschermde soorten uit te sluiten is nader onderzoek nodig. Indien (een van) de soorten aanwezig zijn en schade ondervinden van het voornemen kunnen de werkzaamheden mogelijk uitgevoerd worden conform een geldige gedragscode. Indien dit niet mogelijk is dient een ontheffing te worden aangevraagd. Hiernaast heeft het voornemen, in de realisatiefase, een negatief effect door verzuring en vermesting (stikstofdepositie) op de omliggende Natura 2000-gebieden. Hiervoor is een passende beoordeling (inclusief cumulatieve effecten) nodig.

9 Advies

9.1 Algemeen

Zorgplicht
Voor alle soorten, ongeacht bescherming via natuurwetgeving of niet, geldt de zorgplicht. Eenieder dient voldoende zorg in acht te nemen voor de in het wild levende dieren en planten, en hun directe leefomgeving (artikel 1.11 Wnb, zie bijlage 1). Behoud te allen tijde een vluchtweg voor alle dieren.

Planning werkzaamheden t.o.v. kwetsbare periode
Een groot deel van de verwachte schade aan de mogelijk aanwezige soorten is te voorkomen door buiten de kwetsbare periode van deze soorten te werken. Dat wil zeggen buiten de voortplantingsperiode. Voor deze periode zijn enkel richtdata te geven omdat deze sterk worden beïnvloed door de weersomstandigheden. Geadviseerd wordt de kap en bouwwerkzaamheden buiten het broedseizoen (globaal van 15 maart tot en met 15 augustus) te starten / uit te voeren. Mocht ervoor gekozen worden de werkzaamheden toch in het broedseizoen te laten starten, dan dient voorafgaand aan de werkzaamheden een deskundige op het gebied van vogels te worden ingezet. De deskundige stelt vast of er broedsels aanwezig zijn en - zo ja - of deze worden verstoord door de toekomstige werkzaamheden. Het resultaat van deze controle kan gevolgen hebben voor de uitvoering en planning indien er broedsels worden aangetroffen.

9.2 Nader onderzoek

Voor diverse soort(groep)en is nader onderzoek nodig naar de daadwerkelijk aan- / afwezigheid binnen het plangebied. Hieronder volgt per soort(groep) een advies met betrekking tot de te volgen onderzoeksstrategie.

- Beschermde plantensoorten: geadviseerd wordt om in de bloeiperiode (mei-september) van de potentieel aanwezige soorten twee maal een veldinspectie uit te voeren.
- Bever: geadviseerd wordt om in het voorjaar, voordat het blad aan de bomen komt de oeverzone te inspecteren op de aanwezigheid van (knaag)sporen of andere sporen van bewoning.
- Vleermuizen: geadviseerd wordt om in het voorjaar, voordat het blad aan de bomen komt de aanwezige bomen te inspecteren op de aanwezigheid van potentiele verblijfplaatsen. Indien deze aanwezig zijn, is vervolg onderzoek nodig om te bepalen om welke soort(en) het gaat.
- Heikikker: geadviseerd wordt om door middel van kooractiviteit en eiklompen de aanwezigheid van de heikikker in de aanwezige wateren te beoordelen. De optimale periode hiervoor is maart en april.
- Rivierrombout: geadviseerd wordt om de zandige oevers welke vergraven worden eenmalige te inspecteren op de aanwezigheid van zogenaamde uitsluiphuidjes in de periode juni-juli.
- Jaarrond beschermd soorten: geadviseerd wordt om in het voorjaar, voordat het blad aan de bomen komt de aanwezige bomen te inspecteren op de aanwezigheid van nesten. Indien nesten aanwezig zijn, is vervolg onderzoek nodig om te bepalen om welke soort(en) het gaat.

De aanwezigheid van deze soorten staat de uitvoering van het bestemmingsplan niet direct in de weg, omdat eventuele effecten (indien uitgevoerd volgens een goedgekeurde gedragscode of op basis van een ontheffing) volledige gemitigeerd kunnen worden.

9.3 Geldigheid onderzoeksgegevens

Dit onderzoek is uitgevoerd conform de landelijk geldende richtlijnen. Het bevoegd gezag hanteert over het algemeen de volgende definitie voor de geldigheid van onderzoeken naar beschermde soorten: "*Onderzoeksgegevens mogen maximaal 3 jaar oud zijn in gebieden waar weinig of geen ruimtelijke of kwalitatieve veranderingen zijn opgetreden in de afgelopen drie jaar. In gebieden waar dit niet voor geldt, moeten de gegevens recenter zijn.*"

Overzicht bijlagen

Literatuur

Bijlage 1
Wetgeving en beleid

Bijlage 2
Kaart regionale ligging

Bijlage 3
Ecotopenkartering huidige situatie

Bijlage 4
Ecotopenkartering ontwerp

Bijlage 5
KRW-beoordeling

Bijlage 6
PAS-beoordeling

Literatuur

B-WARE, 2018, Bodemchemisch onderzoek Uiterwaard Salmsteke; Inschatting van potenties voor natuur in de graslandpercelen en ontgravingen,B-WARE Research Centre, Nijmegen, 2018

LievenseCSO Milieu B.V., 2018a, Bureaustudie Ecologie: Sterke Lekdijk – Deeltraject Salmsteke, documentcode:WAB003344-R-014-V1, Lievense MilieuCSO B.V., Bunnik.

LievenseCSO Milieu B.V., 2018b, Habitatgeschiktheidsbeoordeling beschermde amfibieën en vissen, WAB003344-R-017-V1.LievenseCSO Milieu B.V., Bunnik.

LievenseCSO Milieu B.V., 2018c, Salmsteke uiterwaard, Notitie PAS-berekeningen, WAB005593-D-013-V4. LievenseCSO Milieu B.V., Maastricht.

Provincie Utrecht (2016a). Beleidskader Wet Natuurbescherming, natuurlijk waardevol. Vastgesteld op 12 december 2016

Provincie Utrecht (2016b). Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2013 – 2018 – Herijkte versie. Vastgesteld op 13 december 2016

Provincie Utrecht (2016c). Provinciale Verordening 2013 – Herijkte versie Vastgesteld op 13 december 2016

Provincie Utrecht (2016d). Natuurbeheerplan provincie Utrecht Herziene Versie 11 Oktober 2016 publicatiedatum 14 oktober 2016, Status Vastgesteld, referentie Nummer 819bce5d.

Provincie Utrecht (2016e). Supplement biodiversiteit. Behorend bij de natuurvisie provincie Utrecht. Vastgesteld door Provinciale Staten op 12 december 2016. Provincie Urecht, Utrecht.

Rademakers, J.G.M., & Wolfert, H.P. 1994 Het rivier-Ecotopen-Stelsel; een indeling van ecologische relevante ruimtelijke eenheden ten behoeve van ontwerp- en beleidsstudies in het buitendijkse rivierengebied. EHRM-rapport 61, RIZA, Lelystad

Internetbronnen:
https://www.pdok.nl/viewer/#%20
Vlindernet.nl

Bijlage 1
Wetgeving en beleid

Wet natuurbescherming
De Wet natuurbescherming (hierna Wnb) vervangt vanaf 1 januari 2017 de Natuurbeschermingswet 1998, Flora- en faunawet en de Boswet en voorziet hiermee in een gemoderniseerd wettelijk kader voor de bescherming van natuurgebieden, dier- en plantensoorten en houtopstanden. Een belangrijk deel van de in de wet opgenomen regels bestaat uit de omzetting van de internationale verplichtingen op het vlak van bescherming van de biologische diversiteit, in het bijzonder de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. De Wnb richt zich in basis op:
- het beschermen en ontwikkelen van de natuur, mede vanwege de intrinsieke waarde, en het behouden en herstellen van de biologische diversiteit,
- het doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de natuur ter vervulling van maatschappelijke functies, en
- het verzekeren van een samenhangend beleid gericht op het behoud en beheer van waardevolle landschappen, vanwege hun bijdrage aan de biologische diversiteit en hun cultuurhistorische betekenis, mede ter vervulling van maatschappelijke functies.
De wet geeft ook invulling aan de in het bestuursakkoord natuur gemaakte afspraken over decentralisatie van taken en verantwoordelijkheden van het Rijk naar de provincies. De instrumenten en begrippenkaders van de Wnb zijn zo goed mogelijk afgestemd op andere onderdelen van het omgevingsrecht, in het bijzonder de toekomstige Omgevingswet.

In de Wnb zijn, behalve meer algemene bepalingen over bevoegdheden, natuur- en landschapsbeleid, beleidsmonitoring en instrumenten ter bescherming van natuur en landschap ook specifieke regels opgenomen ter bescherming van bijzonder natuurwaarden. Het gaat dan in het bijzonder om de bescherming van natuurgebieden van Europees belang (Natura 2000-gebieden) en de bescherming van soorten die van nature in Nederland in het wild voorkomen die een specifieke bescherming behoeven. Deze onderwerpen zullen hieronder worden toegelicht.

Zorgplicht
Een belangrijk overkoepelend instrument is de zorgplicht (artikel 1.11) waarin gesteld wordt dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. Deze zorg houdt in elk geval in dat eenieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen kunnen worden veroorzaakt voor in het wild levende dieren en planten:
- dergelijke handelingen achterwege laat dan wel
- indien dat achterwege laten redelijkerwijs niet kan worden gevergd, de noodzakelijke maatregelen treft om die gevolgen te voorkomen, of
- voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zo veel mogelijk beperkt of ongedaan maakt (mitigatie).

Gebiedsbescherming
In de Wnb zijn regels opgenomen die de bescherming van natuurgebieden van Europees belang die behoren tot het Natura 2000-netwerk. Deze gebieden worden beschermd om de gunstige staat van instandhouding van vogelsoorten, habitattypen en andere planten- en diersoorten te behouden en waar nodig te herstellen. Voor plannen of projecten met mogelijke schadelijke handelingen is in de Wnb een vergunningensysteem opgenomen. Hier aan gekoppeld kan het bevoegd gezag preventieve dwingende maatregelen opleggen om schadelijke effecten te voorkomen.

Op basis van de Wnb wordt alleen nog bescherming geboden aan de zogenaamde Natura 2000-gebieden, welke onderdeel zijn van het Europese netwerk van natuurgebieden. De eerder nationaal beschermde natuurmonumenten worden niet meer beschermd op grond van nationale wetgeving. Wel kunnen provincies ‘bijzondere provinciale natuurgebieden’ en bijzondere provinciale landschappen’ aanwijzen. Provincies kunnen eventueel zelf regelgeving opstellen voor deze gebieden.

De gebiedsbescherming is gericht op de bescherming van aangewezen habitats en soorten binnen de gebieden. Significant negatieve effecten op het beschermde gebied zijn niet toegestaan, tenzij sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang, er geen alternatieven voorhanden zijn en alle schade wordt gecompenseerd. De wet voorziet eveneens in het beschermen van het gebied tegen handelingen buiten het Natura 2000-gebied met een mogelijk negatief effect op de beschermde habitats en hieraan gekoppelde soorten. Dit is geregeld op basis van de zogenaamde externe werking.

Ten aanzien van Natura 2000-gebieden komen de uitvoeringsbevoegdheden voor het overgrote deel bij de provincies te liggen, met uitzondering van het aanwijzen van Natura 2000-gebieden en het vaststellen van de instandhoudingsdoelstellingen. Ten aanzien van de uitvoering is de provincie waarin een ingreep plaatsvindt, bevoegd. Voor rijkswateren blijft de rijksoverheid bevoegd.

Soortenbescherming
De in de Wnb gestelde regels ter bescherming van soorten voorzien in voorschriften ter bescherming van de van nature in het wild levende planten- en diersoorten. In dit deel staan de verplichte instrumenten van de Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn en de verdragen van Bern, Bonn en het biodiversiteitsverdrag centraal. Het is er op gericht om voor de beschermde soorten een gunstige staat van instandhouding te bereiken of te herstellen.

<u>Verbodsbepalingen</u>
De verboden, afwijkingsmogelijkheden en andere beschermingsmiddelen zijn direct overgenomen uit deze richtlijnen en verdragen en worden in de Wnb opgedeeld in drie beschermingsregimes. Elk van de drie beschermingsregimes kent zijn eigen soortenlijsten met daarbij eigen verbodsbepalingen en vereisten voor vrijstelling of ontheffingsverlening. Voor de eerste twee beschermingsregimes sluiten deze nauw aan bij de verboden en uitzonderingen uit respectievelijk de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Voor de andere soorten geldt een minder strikt regime.

Vogelrichtlijnsoorten: De bescherming van alle natuurlijk in het wild levende vogels van soorten die voorkomen in de EU als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn en de niet in die bijlage genoemde geregeld voorkomende trekvogelsoorten (artikel 3.1; zie bijlage 1). Voor deze soorten gelden de volgende verboden:

Habitatrichtlijnsoorten: De bescherming van in het wild levende dieren en planten van soorten die voorkomen in de EU (zie bijlage 1) op grond van de Habitatrichtlijn (bijlagen I, II, IV en V) en soorten van de Conventie van Bern Appendix II en de Conventie van Bonn Appendix I (art. 3.5; zie bijlage 1). Voor deze soorten zijn in de Wnb de volgende verboden opgenomen:

lid 1: Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.

lid 2: Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.

lid 3: Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.

lid 4: Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.

lid 5: Het is verboden planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Andere soorten: De bescherming van niet onder de bovenstaande twee categorieën vallende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen, kevers en vaatplanten voorkomend in Nederland, vermeld in de bijlage van de Wnb (art. 3.10; zie bijlage 2). Voor deze soorten is onverminderd artikel 3.5 eerste, vierde en vijfde lid het verboden om:

lid 1a: in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A, bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen.

lid 1b: de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in onderdeel a opzettelijk te beschadigen of te vernielen.

lid 1c: vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Voor de zoogdier-, amfibie- en reptielsoorten opgenomen in de bijlage van artikel 3.10 geldt geen Europese verplichting tot bescherming. Deze soorten worden beschermd vanwege ecologische redenen of de breed in de maatschappij levende overtuiging dat deze dieren een bescherming behoeven. Hiermee geeft Nederland uitvoering aan de algemene verplichting van het Biodiversiteitsverdrag om kwetsbare en bedreigde dier- en plantsoorten te beschermen.

Nesten

De Wnb kent geen standaardperiode voor het broedseizoen van vogels. Het gaat erom of er een broedgeval is. Verblijfplaatsen van vogels die hun verblijfplaats het hele jaar gebruiken, zijn jaarrond beschermd. Slechts een beperkt aantal soorten bewoont het nest permanent of keert elk jaar terug naar hetzelfde nest. De meeste vogels maken elk broedseizoen een nieuw nest of zijn in staat om een nieuw nest te maken. Deze vogelnesten voor eenmalig gebruik vallen alleen tijdens het broedseizoen onder de bescherming van artikel 1.3 lid 2 van de Wnb. U heeft voor deze soorten geen ontheffing nodig voor werkzaamheden buiten het broedseizoen. En ook niet als u maatregelen treft die voorkomen dat deze soorten zich op de bouwplaats vestigen tijdens het broedseizoen. U mag dus buiten het broedseizoen nesten verplaatsen of verwijderen, maar daar zijn uitzonderingen op.

Nesten die het hele jaar door zijn beschermd

Op de volgende categorieën gelden de verbodsbepalingen van artikel 1.3 lid 2 van de Wnb het gehele seizoen:

1. nesten die, behalve gedurende het broedseizoen als nest, buiten het broedseizoen in gebruik zijn als vaste rust- en verblijfplaats (voorbeeld: steenuil).
2. nesten van koloniebroeders die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing of biotoop. De (fysieke) voorwaarden voor de nestplaats zijn vaak zeer specifiek en limitatief beschikbaar (voorbeeld: roek, gierzwaluw en huismus).
3. nesten van vogels, zijnde geen koloniebroeders, die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing. De (fysieke) voorwaarden voor de nestplaats zijn vaak zeer specifiek en limitatief beschikbaar (voorbeeld: ooievaar, kerkuil en slechtvalk).
4. vogels die jaar in jaar uit gebruik maken van hetzelfde nest en die zelf niet of nauwelijks in staat zijn een nest te bouwen (voorbeeld: boomvalk, buizerd en ransuil).

Deze categorieën zijn terug te vinden in de ‘Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten’.

Nesten die *niet* het hele jaar door zijn beschermd

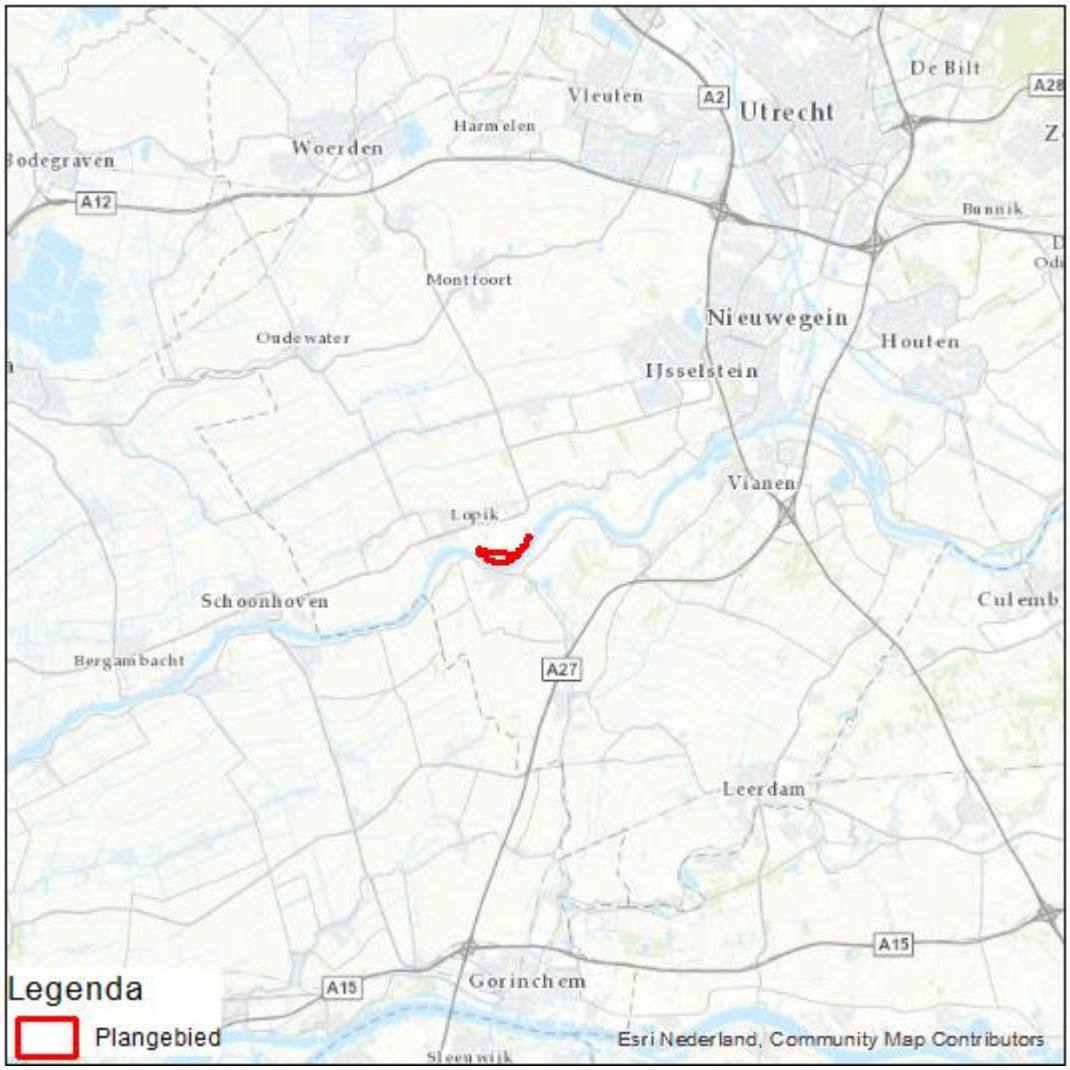
In de ‘Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten’ worden de volgende soorten aangegeven als categorie 5. Deze zijn buiten het broedseizoen niet beschermd.

5. nesten van vogels die weliswaar vaak terugkeren naar de plaats waar zij het jaar daarvoor hebben gebroed of de directe omgeving daarvan, maar die wel over voldoende flexibiliteit beschikken om, als de broedplaats verloren is gegaan, zich elders te vestigen.

Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten

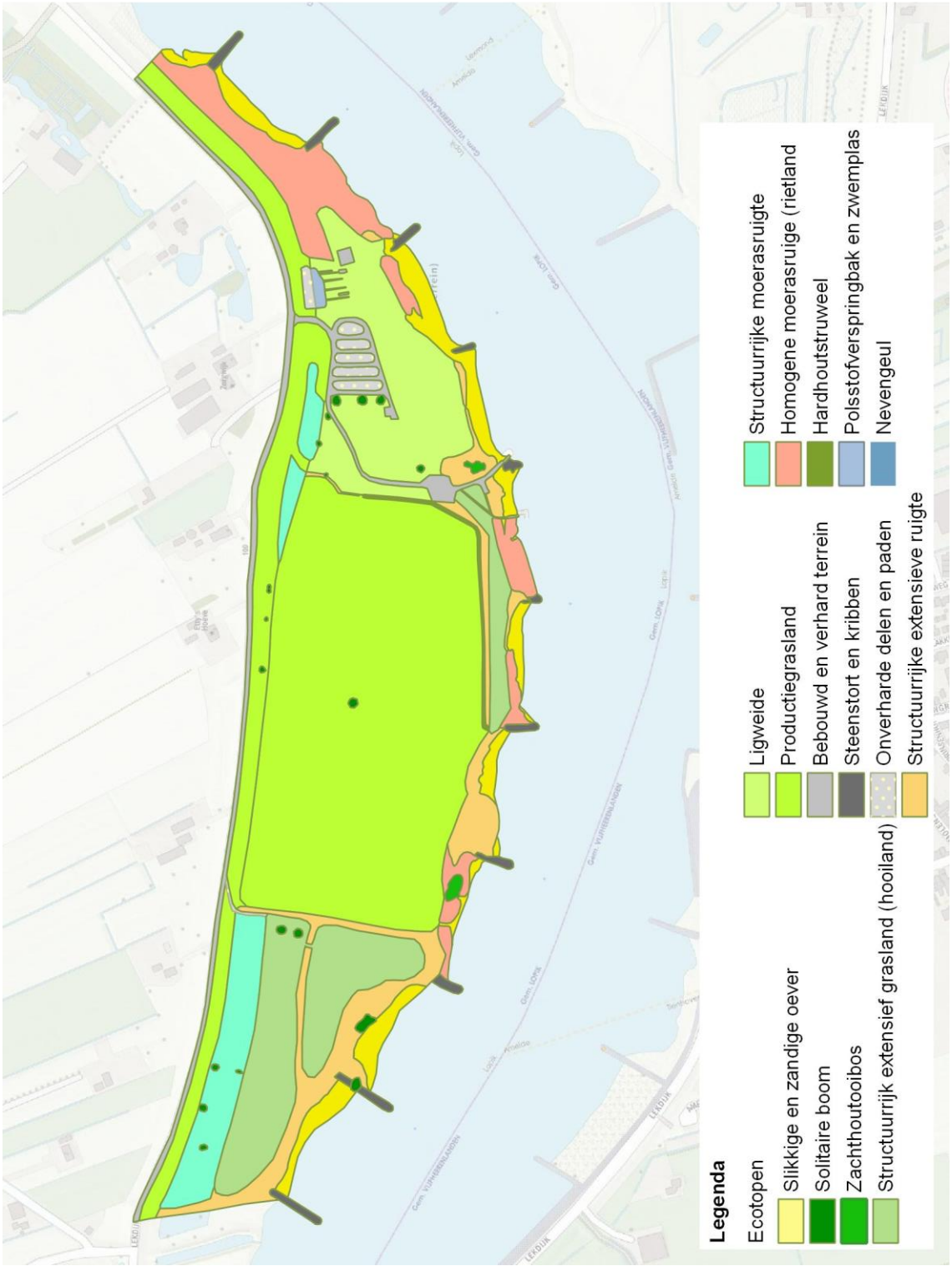
De aangepaste lijst met jaarrond beschermde nesten is indicatief en niet uitputtend. Als aanvulling op de vorige lijst zijn ook vogelsoorten opgenomen met niet jaarrond beschermde nesten. De soorten uit bovenstaande categorie 5 vragen extra onderzoek, ook al zijn hun nesten niet jaarrond beschermd. Categorie 5-soorten zijn namelijk wel jaarrond beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen.

Bijlage 2
Kaart regionale ligging

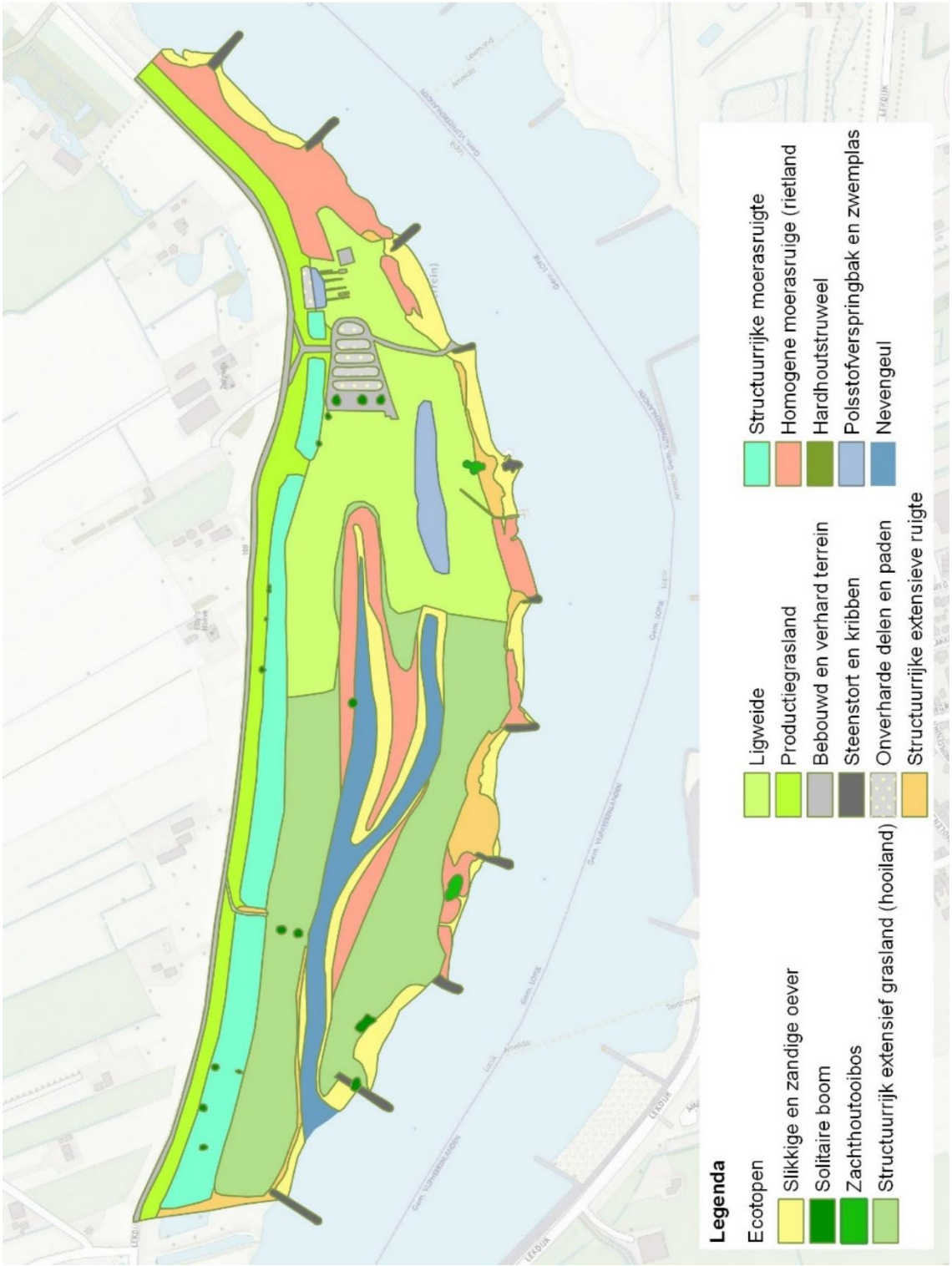


Locatie van het plangebied. Bron: pdok.nl

Bijlage 3
Ecotopenkartering huidige situatie



Bijlage 4
Ecotopenkartering ontwerp



zeer gevoelig
gevoelig
niet gevoelig

Bijlage 5
KRW-beoordeling

Bijlage 6
PAS-beoordeling

Bijlage D4

Nader Onderzoek ecologie - deel I



Nader onderzoek Ecologie

Herinrichting Salmsteke Uiterwaard

Opdrachtgever: Provincie Utrecht, Rijkswaterstaat en Recreatieschap Stichtse Groenelanden

Lievense Milieu B.V.

KvK
30152124

Telefoon
088-9102000

Postadres
Ringwade 41, 3439 LM
Nieuwegein

Internet
lievense.com

Documentnummer

WAB009056

Versie
1

Datum
30-08-2019

Colofon

Rapporthistorie

Concept	29 augustus 2019	Versie 1
Controle	30 augustus 2019	
Definitief	12 september 2019	

Contactgegevens

M. Gehem
088 910 2033
MGehem@Lievense.com

Autorisatie

Documentnummer	Versie	Status
WAB009056	1	concept

Opgesteld door	Functie	Datum	Paraaf
J. van Mil K.Maes	Senior ecoloog Adviseur ecologie	29-08-2019	
Geverifieerd door	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
Madieke Gehem	Adviseur ecologie	30-08-2019	
Akkoord projectleider	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
Marloes Springer	Senior adviseur	12-09-2019	

LIEVENSE
adviseurs ingenieurs

LIEVENSE
adviseurs ingenieurs

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5

2 Wettelijk kader 6

3 Plangebied 7
3.1 Huidige situatie 7
3.2 Planontwikkeling en geplande ingrepen 9
3.2.1 Toelichting 11

4 Onderzoeksopzet en methode 15
4.1 Afbakening opzet 15
4.2 Onderzoeksopzet 16

5 Resultaten 19
5.1 Resultaten nader onderzoek 19
5.2 Overige soorten en bijzonderheden 22

6 Effectenbeoordeling, conclusie en aanbeveling 23
6.1 Effectenbeoordeling en conclusie 23
6.2 Aanbeveling 25
6.3 Vervolgtraject 26
6.4 Geldigheid onderzoeksgegevens 27

Overzicht bijlage(n) 28

Bijlage 1 Literatuur 29

Bijlage 2 Wetgeving en beleid 31

Bijlage 3 Kaart regionale ligging 36

Bijlage 4 Foto's 37

1 Inleiding

In opdracht van de Provincie Utrecht en HDSR heeft Lievense Milieu B.V. een bureaustudie ecologie (LievenseCSO Milieu B.V., 2018), effectenbeoordeling ecologie (Lievense Milieu B.V., 2019a), habitatgeschikheidsanalyse (Lievense Milieu B.V., 2019b) en KRW Voortoets (Lievense Milieu B.V. 2019c) uitgevoerd voor het plangebied in de uiterwaard Salmsteke. Uit deze rapporten is naar voren gekomen dat het plangebied potentie heeft voor beschermde planten, bever, grote modderkruiper, heikikker, kamsalamander, rivierrombout, rugstreeppad, vogels met jaarrond beschermde nesten en vleermuizen. Deze soorten kunnen mogelijke schade ondervinden als gevolg van de voorgenomen planontwikkeling op de locatie. Vanuit de effectenbeoordeling is geadviseerd om nader onderzoek uit te voeren naar het gebruik van het plangebied door deze soorten. Op basis van de resultaten is op verzoek van de opdrachtgever nader onderzoek uitgevoerd naar beschermde planten (uiterwaarde), bever (uiterwaarde), grote modderkruiper (binnen en buitendijks), heikikker (binnen en buitendijks), kamsalamander (binnen en buitendijks), rivierrombout (uiterwaarde), rugstreeppad (binnen en buitendijks), verblijfplaatsen van vleermuizen (uiterwaard) en potentie jaarrond beschermde verblijfplaatsen van vogels (binnen en buitendijks).In deze rapportage wordt ingegaan op de onderzoeksresultaten van het nader onderzoek.

Het doel van dit nader onderzoek is vast te stellen of de betreffende ontheffing plichtige soorten daadwerkelijk voorkomen (met bijbehorende functie(s) in het plangebied) en/of de geplande ontwikkelingen strijdig zijn met de soortbescherming van de Wet natuurbescherming (hierna Wnb; bijlage 1). In geval van te verwachten knelpunten tussen de soort en planontwikkeling, wordt aangegeven welke vervolgstappen nodig zijn en welke mitigerende (verzachtende maatregelen) en/of compenserende maatregelen van toepassing kunnen zijn. Op basis van dit nader onderzoek kan, indien nodig, een ontheffing worden aangevraagd bij het bevoegd gezag, in dit geval Provincie Utrecht.

Als in het plangebied geen beschermde soorten of functies (onder andere verblijfplaatsen) aanwezig zijn en het plangebied geen functie heeft voor deze soorten is het aanvragen van een ontheffing en het nemen van soortgerichte maatregelen niet noodzakelijk. Indien tijdens dit nader onderzoek geen ontheffingsplichtige soorten in het plangebied zijn aangetroffen, of als de aanwezige ontheffingsplichtige soorten geen schade zullen ondervinden van de geplande ingrepen, blijven te allen tijde de algemene beschermende bepalingen van kracht in de zin van de algemene zorgplicht (artikel 1.11 van de Wnb).

Lievense Milieu B.V. is door Normec Certification gecertificeerd voor de ISO 9001- en de 14001-normen en heeft een eigen kwaliteitssysteem. De medewerkers van Lievense Milieu B.V. voor de uitvoer van flora- en faunaonderzoeken zijn allen VCA gecertificeerd. Daarnaast is Lievense lid van het Netwerk Groene Bureaus (NGB).

Lievense Milieu B.V. is niet aansprakelijk voor (vervolg)schade welke kan voorkomen op basis van de inhoud en resultaten van het opgestelde activiteitenplan. Dit rapport is opgesteld op verzoek van de Provincie Utrecht en HDSR en is haar eigendom.

2 Wettelijk kader

De Wnb voorziet in de bescherming van planten- en diersoorten (zie bijlage 1). De basis wordt gevormd door de zorgplicht (artikel 1.11) waarin gesteld wordt dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. In de Wnb zijn hiernaast, op basis van internationale afspraken, drie beschermingsregimes opgesteld voor strikt beschermde soorten:

- artikel 3.1: Vogelrichtlijnsoorten
- artikel 3.5: Habitatrichtlijnsoorten en soorten van de Conventie van Bern Appendix II en de Conventie van Bonn Appendix I.
- artikel 3.10: Andere (nationale) soorten

Elk van de drie beschermingsregimes kent zijn eigen soortenlijsten met daarbij eigen verbodsbepalingen en vereisten voor vrijstelling of ontheffingsverlening. Voor de eerste twee beschermingsregimes sluiten deze nauw aan bij de verboden en uitzonderingen uit respectievelijk de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Voor de andere soorten geldt een minder strikt regime. In tabel 2.1 zijn de verboden per beschermingsregime opgenomen en in bijlage 1 staat dit nader toegelicht.

Tabel 2.1: Verboden per beschermingsregime

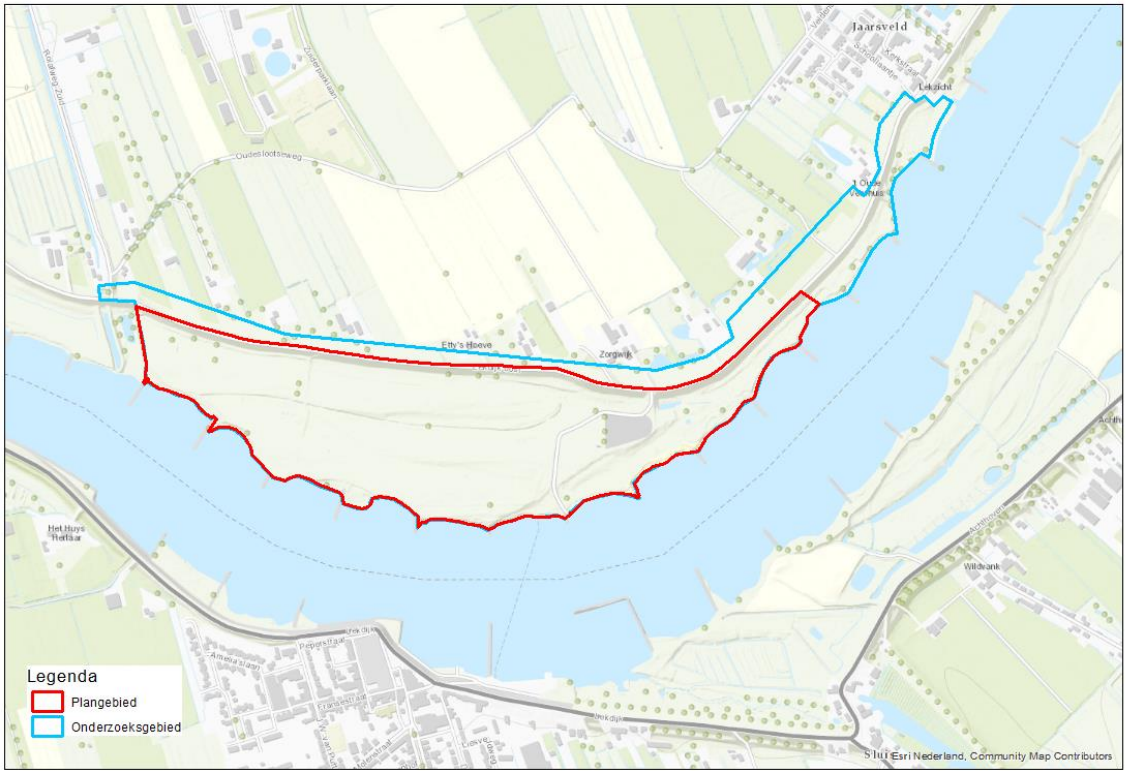
Soorten	***Artikel***	***Verboden***
VRL-soorten	*3.1*	*Lid 1. Opzettelijk doden/vangen* *Lid 2. Opzettelijk vernielen of beschadigen van nesten/eieren* *Lid 3. Wegnemen van nesten* *Lid 4. Eieren rapen/onder zich hebben* *Lid 5. Opzettelijk verstoren (indien van wezenlijke invloed op de SVI)*
HRL-soorten, soorten uit bijlage I en II van de Bern conventie en bijlage I van de Bonn conventie	*3.5*	*Lid 1. Opzettelijk doden/vangen* *Lid 2. Opzettelijk verstoren* *Lid 3. Eieren te rapen of vernielen* *Lid 4. Beschadigen of vernielen van rust- en voortplantingsplaatsen* *Lid 5. Opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen van planten*
Andere beschermde soorten	*3.10*	*Lid 1 a. Opzettelijk doden/vangen van zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen en ongewervelden (vernoemd in onderdeel a)* *Lid 1 b. Beschadigen of vernielen van rust- en voortplantingsplaatsen van soorten (als bedoeld in onderdeel a)* *Lid 1 c. Opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen van planten (als bedoeld in onderdeel b)*

Alle functies van een plangebied voor vleermuizen zijn strikt beschermd conform de Wet natuurbescherming en verstoring of vernietiging is derhalve verboden, tenzij een ontheffing (met activiteitenplan met bijbehorende mitigerende en/of compenserende maatregelen) wordt verkregen.

3 Plangebied

3.1 Huidige situatie

Het plangebied (figuur 3.1, 3.2 tot en met figuur 3.4) betreft de uiterwaarden tot aan de teen van de winterdijk en heeft een oppervlakte van circa 33,5 hectare. Het plangebied kenmerkt zich door deels moeras(ruigte) (figuur 3.2 e) en agrarisch (figuur 3.3) en recreatief gebruikt grasland (figuur 3.4). Het oostelijke deel is in gebruik als recreatieterrein met bijbehorende parkeerplaatsen en andere voorzieningen. Het plangebied heeft een gevarieerde hoogte tussen 2,6 meter en 3,8 meter boven NAP. De grasland percelen en moerassige delen direct langs de dijk liggen lager dan de percelen aangrenzend aan de Lek. Naast de inrichting van de uiterwaard ligt er een dijkversterkingsopgave (blauw contour in het figuur).



Figuur 3.1: Situering van het plangebied; uiterwaard (rood omlijnt) en VKA contour (blauw)



Figuur 3.2: Moerasruigte in de dijkzone



Figuur 3.3: Agrarisch grasland



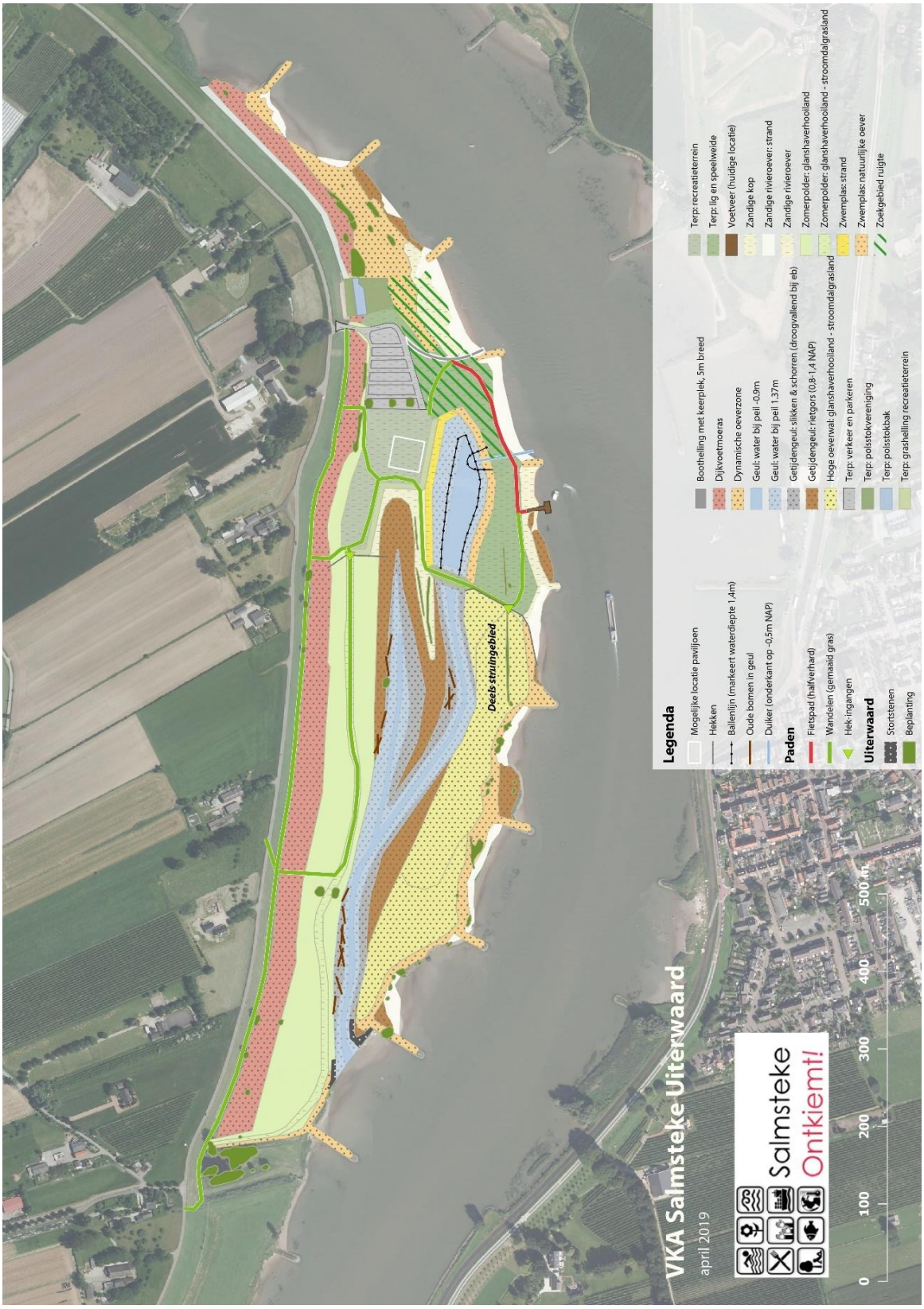
Figuur 3.4: Overzichtsfoto van het agrarische grasland, de winterdijk en oever van de lek en op de achtergrond het recreatieterrein

De bodemsamenstelling varieert van kleiig met een inmenging van zand direct langs de dijk naar een zwak ziltige zandlaag bij de rivier de Lek. De bodem is kalkhoudend met een gemiddelde pH van 7,4, uit het bodemonderzoek van B-WARE (2018) is naar voren gekomen dat ook in de diepere bodemlagen geen spraken is van verzuring. De grondwaterstand varieert van 1,5 meter tot 2,7 meter beneden maaiveld. De verdere chemische bodemsamenstelling is nader omschreven in het rapport van B-WARE (2018).

3.2 Planontwikkeling en geplande ingrepen

Het voorkeursalternatief (figuur 2.5) is een ‘dynamische’ uiterwaard, waar een nieuwe getijdengeul zorgt voor een impuls voor natuur en recreatie. Natuur en recreatie zijn in samenhang ontworpen zodat één prachtig uiterwaardenlandschap ontstaat waar de natuur zich op een aantal plekken ongestoord kan ontwikkelen en er tegelijkertijd plek is voor intensieve en extensieve recreatie. Ook is het ontwerp afgestemd met de dijkversterkingsopgave. De belangrijkste kenmerken van het voorkeursalternatief zijn:

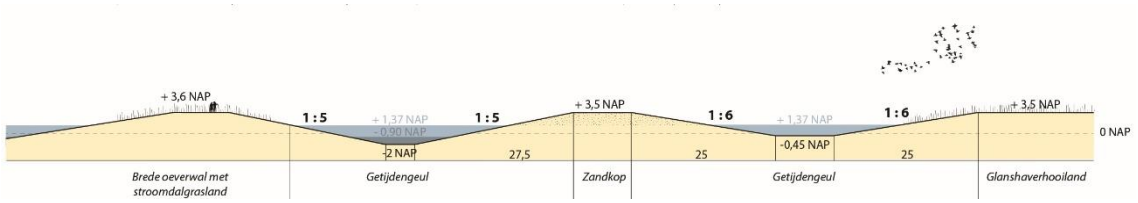
- **Nieuwe dynamiek door een nieuwe getijdengeul** voor KRW-doeleinden, bestaand uit twee armen waarbij in één arm een gedeelte door een drempel afgescheiden is om te zwemmen. De oevers zijn ingericht met rietgors en in de geul worden oude bomen als rivierhout hergebruikt ten behoeve van de verrijking van rivierecologie.
- **Zwemmen in zwemplas** in waar een strand, genoeg diepte en een duiker ervoor zorgen dat er aangenaam en veilig kan worden gezwommen.
- **Recreatieterp herinrichten voor recreatie, parkeren en enkele evenementen** met genoeg ruimte voor een horecapaviljoen bij het nieuwe strand, de polsstokverspringvereniging op de huidige locatie, het voetveer op huidige locatie, een nieuwe boothelling en parkeren (met extra ruimte deels op het recreatieterrein en bij een evenement of topdrukte op een deel glanshaverhooiland, mits vooraf afgestemd met Staatsbosbeheer).
- **Natuurlijke inrichting van de uiterwaard** met een dijkvoetmoeras langs de dijkvoet, natuurlijke graslanden op de brede oeverwal en dynamische geul- en rivieroevers.
- **Een gebied om te wandelen en te struinen**: struinen kan door de natuurlijke graslanden op de oeverwal ten zuiden van de geul. Wandelen kan langs het dijkvoetmoeras, over de recreatieterp en ten noorden van de geul. Honden hebben voor een deel van het gebied (aangelijnd) toegang.



Figuur 3.5: Ontwerp Salmsteke

3.2.1 Toelichting onderdelen voorkeursalternatief

Getijdengeul aan de westzijde
Een belangrijke ingreep is de aanleg van een gevorkte getijdengeul (figuur 2.6). De aanleg van de geul vormt een bijdrage aan het ecologisch herstel van de rivier en draagt derhalve bij aan de doelstellingen voor de Kader Richtlijn Water (KRW). De geul staat onder invloed van het getij in de rivier, waardoor de waterstand dagelijks schommelt met een variatie van circa 1 meter. De geul is reliëfvolgend ontworpen ter plekke van oorspronkelijke geulen rond de voormalige eilanden en opwassen. In de KRW-geul zijn circa 15 oude bomen als rivierhout ingetekend ter verrijking van de rivierecologie.



Figuur 2.6: Doorsnede getijdengeul

Brede oeverwal met natuurlijke graslanden en dynamische rivieroever
De hoge oeverwal (> 3,0 m+ NAP) tussen de getijdengeul en de rivieroever wordt gehandhaafd en beheerd als stroomdalgrasland. Deze hoge zandige opwas (voormalig riviereiland/bol) is bijzonder kansrijk voor botanisch rijke graslanden (stroomdalgrasland en glanshaverhooiland).

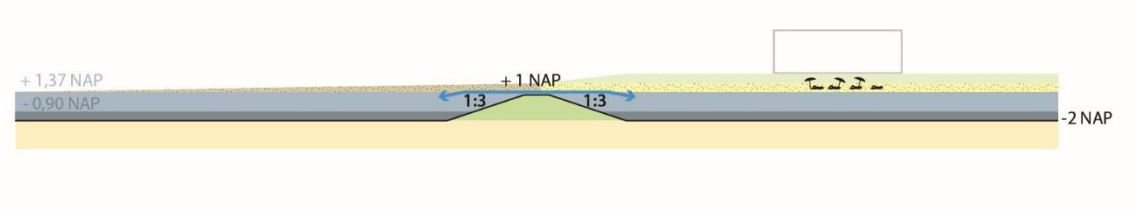
Direct langs de rivier, worden de fraaie natuurlijke oevers, met lokaal zandstranden, afslagranden, et cetera, behouden. De terreinen ten westen van de zwemplas zijn beschikbaar voor natuurgerichte, extensieve recreatie. Op de overgang naar het recreatieterrein (zwemplas) zijn voorzieningen nodig om de begrenzing van het natuurgebied te markeren (raster, haag, stap-over, verbod voor honden et cetera).

Moerasontwikkeling in de dijkvoetzone
Het herstel van de buitendijkse kleiputten biedt kansen voor natuurontwikkeling en cultuurhistorie. De aanleg van het natuurbeheerdoel ‘dijkvoetmoeras’ met kleiputten als fysieke inrichtingsmaatregel, is een wens van zowel uiterwaard als dijk. De kleiputten hebben landschappelijke, cultuurhistorische en recreatie waarden en kunnen zichtbaarder worden gemaakt wanneer deze worden uitgebaggerd.

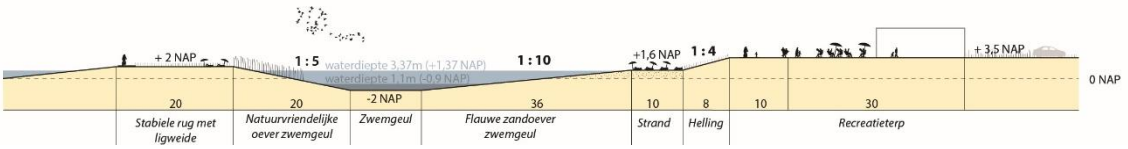
De hele dijkvoetzone wordt beheerd en ingericht conform het huidige beheer van het westelijke perceel van Staatsbosbeheer. Door het handhaven van een hoog uitwateringspeil wordt (in het voorjaar) overstromings-, regen- en kwelwater vastgehouden en een natte natuurzone zich kan ontwikkelen. Stroombelemmeringen zoals obstakels en houtige beplanting worden geruimd met oog op de waterveiligheid.

Zwemplas in het verlengde van de getijdengeul

De zwemplas komt te liggen ten oosten van de drempel in de getijdengeul (figuur 2.7). Tussen de zwemplas en de Lek ligt een stabiele rug met een minimale breedte van 20 m (figuur 2.8). Hierdoor kan de bodem van de zwemplas op -2 m NAP worden gelegd, waardoor er ook tijdens een extreem droog zomerpeil (-0,9 m NAP maar in combinatie met duiker nooit lager dan -0,5 m NAP) voldoende waterdiepte is (1,5 m). Aan de noordkant van de zwemplas komt een strand dat minimaal 10m breed is bij het hoogste waterpeil (+1,35m NAP) in de zomer. Vanaf dit strand loopt een flauwe helling van 1:10 richting het diepste punt van de zwemplas, zodat de plas voor iedereen makkelijk toegankelijk is. Aan de zuidkant is de helling steiler en wordt deze natuurvriendelijk ingericht (figuur 2.8). Een duiker met aan de onderzijde een niveau van -0,5 NAP (gemiddelde laagwaterstand in de zomer) zorgt voor verversing van het zwemwater vanuit de Lek. Hoewel er vanaf de zuidkant geen toegang is tot het zwemwater via de natuurvriendelijke oever, is hier wel de mogelijkheid een steigertje aan te leggen waardoor de zwemplas toch vanaf het zuiden betreden kan worden. Ook is ten zuiden van de plas recreatie mogelijk omdat het terrein deels als ligweide wordt ingericht. Honden zijn verboden in de zwemplas.



Figuur 2.7: Drempel tussen getijdengeul (links) en zwemplas (rechts)



Figuur 2.8: Doorsnede zwemplas

De recreatieterp en parkeerruimte

De inrit naar het recreatieterrein blijft op dezelfde plek liggen en wordt opgewaardeerd voor onder andere hulpdiensten. De huidige parkeerplaats wordt vergroot (met circa 40 parkeerplaatsen). Tijdens zomerse dagen (en mogelijk ook tijdens enkele evenementen) is de parkeerbehoefte groter en kan ook op het recreatieterrein langs de dijk worden geparkeerd. De recreatieterp wordt hiervoor uitgebreid. Het jaarlijkse evenement Nog Harder Lopik vraagt om nog meer ruimte. Het is daarom mogelijk om incidenteel, buiten het broedseizoen en in afstemming met Staatsbosbeheer, onderaan de dijk op het glanshaverhooiland te parkeren.

De locatie van de polsstokverspringvereniging blijft in het huidige ontwerp gelijk. Het pierenbadje naast de polsstokverspringvereniging komt te vervallen. De zwemplas biedt een hoogwaardiger zwemgelegenheid. De veiligheid voor jonge kinderen wordt geborgd door een

ballenlijn in het water te leggen, die verplaatsbaar is door een beheerder naar de dieptelijn voor veilig zwemmen.

De bebouwing voor horeca / leisure, met footprint van 750 m^2 - 1500 m^2, is ingetekend bovenop de recreatieterp aan de westkant van het huidige parkeerterrein[1]. Het wordt daarmee de centrale plek op de terp en ligt dicht bij de parkeerplaatsen, het strand en de boothelling.

Het veer en de boothelling
De locatie van het voetveer verandert niet, het verplaatsen hiervan blijkt dusdanige gevolgen te hebben voor de exploitatie dat het niet wenselijk is. Het veer blijft toegankelijk voor voet- en fietsverkeer vanaf de parkeerplaats over een pad met half verharding. In de planuitwerkingsfase dient te worden bekeken hoe het veer ook tijdens de uitvoering in gebruik kan blijven.
In tegenstelling tot het voetveer wordt de boothelling ten opzichte van de huidige situatie verplaatst. Op dit moment ligt de boothelling naast het voetveer, maar omdat in de toekomstige situatie een verharde weg en parkeerplaatsen vlak naast de zwemplas niet wenselijk zijn, is deze naar het oosten verplaatst. Om dezelfde reden worden geen parkeerplaatsen bij de boothelling opgenomen; Daar komt wel een mogelijkheid om te keren.

Wandelmogelijkheden
Door de nieuwe geulen worden bestaande wandelroutes doorbroken. Hiervoor in de plaats komen een wandelroute ten noorden van de getijdengeul, een wandelronde om de zwemplas en een struingebied. Zo ontstaat er een rondje vanaf de recreatieterp via de zwemplas naar de Lek, en langs de Lek aan de andere kant van de zwemplas weer richting de terp. Vanaf de terp kan ook een ronde worden gemaakt door het glanshaverhooiland ten noorden van de geul, onderaan de dijk langs het dijkvoetmoeras terug. De bestaande drie aansluitingen van het onderhoudspad op de dijk blijven gehandhaafd. De paden worden in het gras uitgemaaid.
Daarnaast is een struingebied ingetekend op de brede oeverwal ten zuiden van de getijdengeul. Dit gebied is niet toegankelijk voor honden, het biedt mogelijkheden voor de natuurliefhebber.
Langs de dijkteen loopt een onderhoudspad dat ook als wandelroute dient langs de natte natuurzone. Er is de mogelijkheid om aanliggende trajecten van over de Sterke Lekdijk ook op dit pad aan te laten sluiten om een veilig wandelroutenetwerk te creëren en wandelen op de dijk te voorkomen.

Duurzaamheid
De kansen voor het hergebruik van grondstromen binnen het project uiterwaard en in de versterking van de dijk worden zoveel mogelijk benut. Hergebruik van grond, zo dicht mogelijk bij de locatie van vrijkomen, is een duurzame vorm van hergebruik. Waar dit een quick-win is, wordt duurzaamheid meegenomen in het ontwerp uiterwaard. Zo wordt waar mogelijk materiaal hergebruikt zoals het mogelijk gebruik van gekapte bomen als rivierhout.

[1] De daadwerkelijke inrichting van routes en de horeca/Leisure worden nog nader uitgewerkt door aparte werkgroepen. De in dit opgenomen omvang en plaatsing vormt het uitgangspunt voor de effectbeoordeling.

Verdere potentie in duurzaamheid ligt bij de recreatieonderneming waarbij zelfvoorziening in energie wenselijk is. Daarnaast worden EMVI-criteria opgenomen in de aanvraag op de markt zoals materieelkeuze voor een zo laag mogelijke uitstoot in de realisatiefase.

3.2.2 Planning werkzaamheden

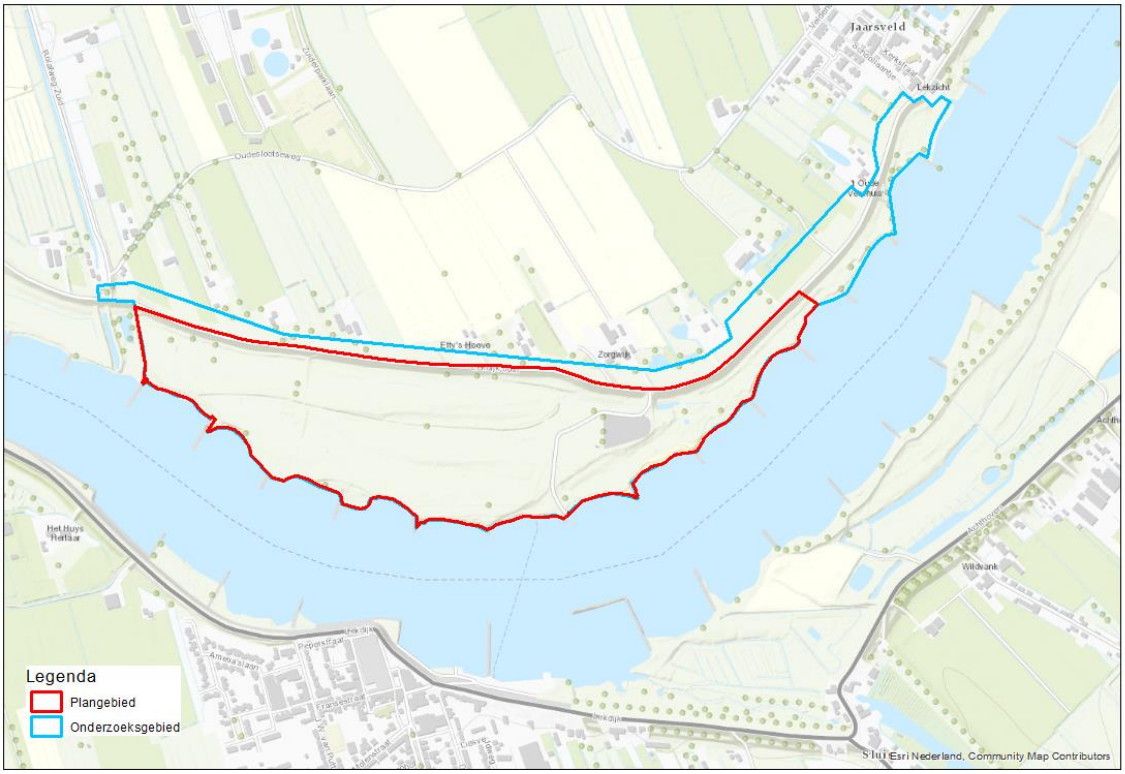
Momenteel bevindt het plan zich in de ontwerpfase en daarom is er geen specifieke planning van de uitvoering bekend. In de effectenbeoordeling is daarom de kwetsbare periode (waar relevant) benoemd.

4 Onderzoeksopzet en methode

4.1 Afbakening opzet

4.1.1 Locatie

Het nader onderzoek betreft een inventarisatie naar de aanwezigheid van beschermde plantensoorten, de rivierrombout, bever, vogels met jaarrond beschermde nesten (inschatting) en vleermuizen (inschatting). Tijdens het onderzoek is tevens aandacht besteed aan het ruimte beslag van de dijkversterking (zie onderzoeksgebied figuur 4.1). De omgeving moet globaal meegenomen worden om te bepalen wat de lokale instandhouding is van de te onderzoeken soorten en om te beoordelen of er geschikte alternatieve locaties zijn om verblijfplaatsen van beschermde soorten (als nodig) te compenseren.



Figuur 4.1: Situering van het plangebied (rode contour) en onderzoeksgebied (blauwe contour, valt deels samen met rode lijn van het plangebied)

4.1.2 Soorten

Op basis van de voorgenomen locatieontwikkeling en de resultaten van de uitgevoerde effectbeoordeling worden in het plangebied beschermde soorten verwacht. Het gaat om de volgende soort(groepen):

- Planten
- Bever
- Vleermuizen (gewone dwergvleermuis, gewone/grijze grootoorvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, ruige dwergvleermuis)

- Grote modderkruiper
- Heikikker
- Kamsalamander
- Rugstreeppad
- Rivierrombout
- Jaarrond beschermde nesten

Uit dit nader onderzoek zal moeten blijken of deze soorten daadwerkelijk aanwezig zijn in het plangebied. Voor vleermuizen en jaarrond beschermde nesten van vogels is enkel een inschatting gemaakt, voor deze twee soortgroepen is geen volledig nader onderzoek conform de onderzoeksprotocollen uitgevoerd.

4.2 Onderzoeksopzet

De verschillende veldinventarisaties zijn zoveel mogelijk gecombineerd uitgevoerd, waarbij in dit geval vanwege de grootte van het onderzoeksgebied de onderzoeken in tweetallen zijn uitgevoerd. Alle veldinventarisaties zijn door deskundig personeel uitgevoerd op geschikte dagen in de juiste periode, zodat de gegevens voldoen aan de geldende normen (zoals de Kennisdocumenten van BIJ12 en/of richtlijnen van de PGO's) en gebruikt kunnen worden voor een eventuele ontheffingsaanvraag. De veldbezoeken zijn uitgevoerd door M. Gehem, K.Maes en S.Nelis (alle drie werkzaam als ecoloog bij Lievense) en J.Koorevaar (werkzaam bij e.c.o.Logisch). De weersomstandigheden zijn weergegeven in tabel 4.1. Bij onverhoopte afwijkingen zal dit worden gemotiveerd.

Beschermde plantensoorten
De onderzoeksopzet voor beschermde plantensoorten is deels gebaseerd op het Programma van Eisen van BIJ12 en de Handleiding inventarisatieprojecten van Floron (2016). Tijdens de twee inventarisatierondes in juli zijn de potentiele groeiplaatsen systematisch afgelopen. De meeste beschermde plantensoorten zijn pionierssoorten (nagenoeg te vinden op kale vlaktes met veel zonlicht), soorten met specifieke standplaatseisen (zoals op kalkrijke bodem, al dan niet onder invloed van kwel), muurplanten en te vinden in voedselarme omstandigheden (bijvoorbeeld op schraalgrasland).

Bever
De onderzoeksopzet voor bevers is gebaseerd op het Kennisdocument van BIJ12 (2017a). Een beverinventarisatie heeft plaatsgevonden in het voorjaar. Hierbij werden de oevers en naastgelegen bomen en struiken geïnspecteerd op (knaag)sporen, geurmerken en andere sporen van bewoning.

Vleermuizen
Tijdens de veldbezoeken heeft inspectie plaatsgevonden om potentiële verblijfplaatsen in kaart te brengen. Potentiele verblijfplaatsen zijn gecontroleerd op de aanwezigheid en geschiktheid voor vleermuizen, waarbij ook naar sporen (zoals mest/keutels, insectenresten en nestholtes) is gekeken. De aangetroffen holtes zijn geïnspecteerd met behulp van een endoscoop (DeWalt).

Grote modderkruiper
e-DNA onderzoek is de meest geschikte methode om de afwezigheid of de aanwezigheid van de grote modderkruiper aan te tonen (BIJ12, 2017d). Er kan met e-DNA onderzoek geen indicatie worden verkregen van hoeveel exemplaren aanwezig zijn. De methodiek is omschreven onder eDNA onderzoek.

Heikikker
De onderzoeksopzet voor heikikkers is gebaseerd op het Kennisdocument van BIJ12 (2017e) en het Heikikkerprotocol 2017 van het Netwerk Groene Bureaus. Twee heikikker inventarisaties hebben plaats gevonden in maart en april. In deze periode vindt de voortplanting plaats en kan op basis van kooractiviteit, eiklompen en larven beoordeeld worden of er heikikkers aanwezig zijn in het gebied.

Rugstreeppad
De onderzoeksopzet voor rugstreeppad is gebaseerd op het Kennisdocument van BIJ12 (2017g) en het Rugstreeppadprotocol 2017 van het Netwerk Groene Bureaus. De drie inventarisatierondes voor rugstreeppad zijn uitgevoerd in mei en juli, tijdens de voortplantingsperiode van de rugstreeppad. Hierbij is gelet op kooractiviteit maar ook op eiklompen en larven om de aan- of afwezigheid vast te stellen.

Kamsalamander
e-DNA onderzoek is de meest geschikte methode om de afwezigheid of de aanwezigheid van de kamsalamander aan te tonen (BIJ12, 2017f). Er kan met e-DNA onderzoek geen indicatie worden verkregen van hoeveel exemplaren aanwezig zijn. De methodiek is omschreven onder eDNA onderzoek

Rivierrombout
De onderzoeksopzet voor rivierrombout is gebaseerd op de methodiek van de Vlinderstichting (2016). In juli zijn twee inventarisatierondes uitgevoerd. Hierbij is de zandige oever afgelopen en gezocht naar larvehuidjes. De larvenhuidjes zijn in de regel te vinden horizontaal op zandstrandjes tot soms tientallen meters van de waterlijn. Ook zijn ze wel te vinden verticaal tegen stenen of plantenmateriaal. Los gespoelde huidjes zijn te vinden in de aanspoelzone. Hiernaast is gekeken in de omliggende ruigtekruiden vegetatie naar uitgevlogen volwassen exemplaren.

Jaarrond beschermde nesten
Het onderzoeksgebied is een keer onderzocht op broedvogels die volgens de Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten van Dienst Regelingen jaarrond een beschermde nestplaats hebben (categorie 1 t/m 4). Tijdens het veldbezoek zijn de bomen geïnspecteerd op zichtbare nesten. Verder werden waarnemingen van broedvogels ook genoteerd. Er is geen volledig onderzoek uitgevoerd, dit nader onderzoek heeft enkel inzichtelijk gemaakt waar nesten, kasten of holtes aanwezig zijn.

eDNA onderzoek

Naast de hierboven beschreven onderzoeksmethodes is er voor de heikikker, grote modderkruiper, kamsalander en rugstreeppad een eDNA onderzoek uitgevoerd. In de kennisdocumenten van kamsalamander en grote modderkruiper wordt het gebruik van de eDNA methodiek omschreven als optie om de aan- en afwezigheid vast te stellen (BIJ12, 2017d & 2017f). Officieel is voor de rugstreeppad en heikikker eDNA onderzoek nog niet goedgekeurd. Daarom is voor deze soorten aanvullend veldwerk verricht. Voor het eDNA zijn samples genomen uit 12 watergangen. Op basis van de habitatgeschiktheid worden voor 5 watergangen alle vier de doelsoorten onderzocht, voor één watergangen worden 3 doelsoorten onderzocht en voor de overige slechts één doelsoort. Per watergang zijn twee watersamples verzameld (origineel en een controle sample). Elke watersample bestaat uit 26 subsamples uit hetzelfde waterlichaam. De 26 subsamples werden in een steriele zak gemengd en daarna middels een pomp gefilterd. Het achtergebleven materiaal op de filter is opgestuurd naar het laboratorium om de aan- of afwezigheid van de hierboven genoemde soorten vast te stellen. De laboratorium werkzaamheden zijn uitgevoerd door Datura Molecular Solutions BV).

Tabel 4.1: Overzicht veldbezoeken

Datum	Doelsoort	Tijd	Zon op/ onder	Temp.	Wind (Bft)	Bewolking/ neerslag	Uitgevoerd door
22-03-2019	Kooractiviteit Heikikker	18:00-20:00	18:55	10.5°C	1 NNW	Bewolkt/droog	M.Gehem, S.Nelis, J.Koorevaar
02-04-2019	Kooractiviteit Heikikker	19:45-21:15	20:16	13°C	3 Z	Bewolkt/regen	M.Gehem, S.Nelis, J.Koorevaar
07-05-2019	Bever, vleermuizen en jaarrond beschermde nesten van broedvogels	13.45 – 17.30	05:58	12.5°C	2 Z	Zwaar bewolkt, lichte regen	K.Maes
23-05-2019	Rugstreeppad	21.00 – 00.00	21:40	17°C	1 NNW	Bewolkt/droog	K.Maes
27-05-2019	Rugstreeppad	21.30 – 00.00	21:45	14°C	2 W	Licht bewolkt/droog	K.Maes
04-07-2019	Rugstreeppad	22.00 – 00.00	22:01	14°C	2 N	Licht bewolkt/droog	K.Maes
09-07-2019	Rivierrombout, planten	11.00 – 14.00	05:31	14.7°C	2 NNW	Geen bewoling/droog	M.Gehem, S.Nelis
24-07-2019	Rivierrombout, planten	07.30 – 10.00	05:49	26.4°C	3 ZO	Geen bewolking/droog	M.Gehem, K.Maes

5 Resultaten

5.1 Resultaten nader onderzoek

Tijdens de veldbezoeken zijn er geen beschermde planten, beversporen, grote modderkruipers, rugstreeppad, kamsalamander, larvenhuidjes of volwassen exemplaren van de rivierrombout waargenomen. Uit de resultaten van het eDNA- onderzoek blijkt tevens dat er geen eDNA van rugstreeppad, kamsalamander of grote modderkruiper is gevonden in de samples. Wel zijn er DNA sporen gevonden van heikikker in zowel binnendijks als buitendijks water. Daarnaast zijn potentiele verblijfplaatsen van vleermuizen en jaarrond beschermde nesten van broedvogels aangetroffen.

Planten
Beschermde plantensoorten zijn niet aangetroffen tijdens de twee gerichte veldbezoeken. De meeste beschermde plantensoorten zijn pionierssoorten (nagenoeg kale vlakte, veel zonlicht op bodem) en soorten met specifieke standplaatseisen, zoals kalkrijke bodem (al dan niet onder invloed van kwel), substraat (muurplanten) en voedselarme omstandigheden (bijvoorbeeld schraalgrasland). Deze standplaatsfactoren zijn niet aanwezig in de uiterwaard van Salmsteke.

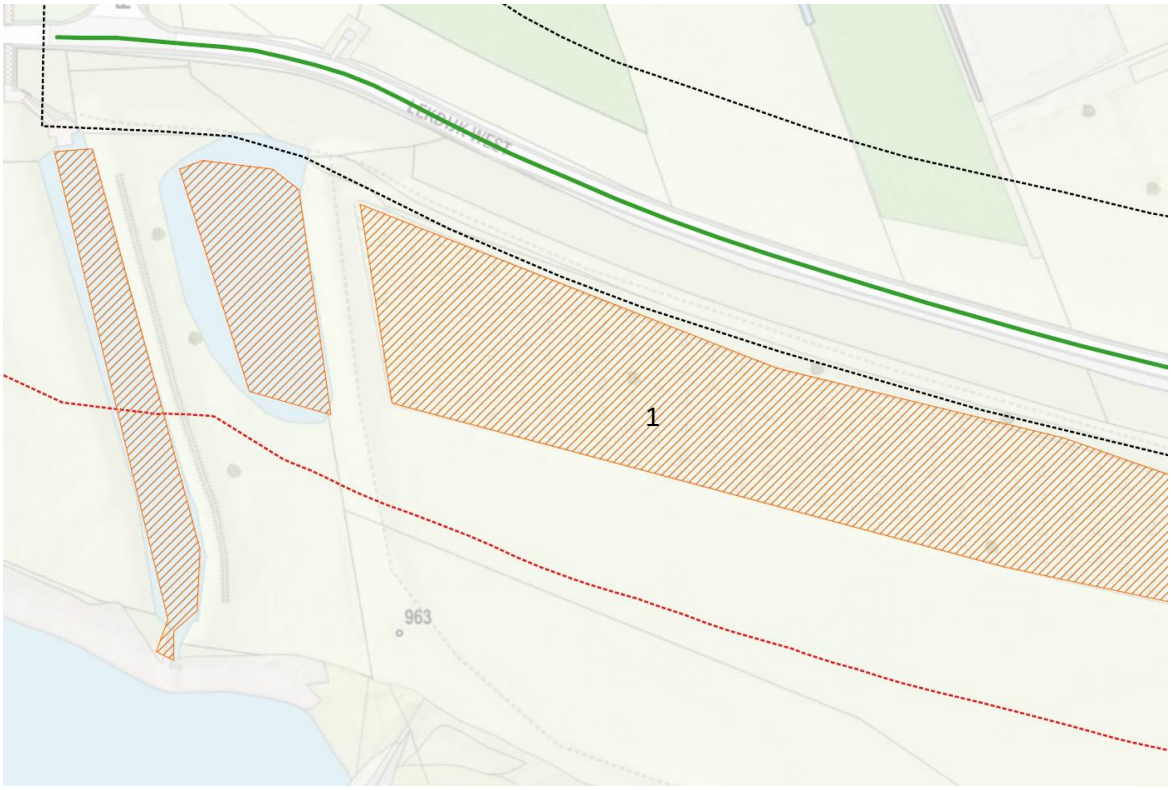
Het plangebied wordt gedomineerd door grassen en ruigte soorten, richting de rivier neemt de soortenrijkdom toe. Tijdens het nader onderzoek zijn onder andere akkerdistel, bijvoet, geel walstro en echte valeriaan waargenomen. De aanwezigheid van beschermde plantensoorten in het plangebied wordt daarom uitgesloten.

Bever
De oevers en naastgelegen bomen en struiken zijn geïnspecteerd op (knaag)sporen, geurmerken en andere sporen van bewoning. Tijdens de verschillende veldbezoeken zijn geen sporen of waarnemingen van individuen gedaan. Op basis van het nader onderzoek kan worden vastgesteld dat het plangebied geen (essentiële) functie heeft voor bevers.

Vleermuizen
Holtes met potentiele vleermuisverblijfplaatsen zijn waargenomen aan de westrand, buiten het plangebied, en in een boom bij de parkeerplaats in het plangebied (zie figuur 5.3). Deze holtes zitten op 170 tot 600 centimeter hoogte. De boom met holtes in het plangebied is geïnspecteerd met een endoscoop. Hieruit bleek dat het oppervlakkige holtes waren van 5 tot 20 centimeter diep, waarin geen vleermuizen zijn aangetroffen. De holte is van onvoldoende diepte om een functie te kunnen hebben als verblijfplaats, bovendien waren er rondom de holtes geen sporen die duiden op het gebruik door vleermuizen. Tijdens de schemer/nachtbezoeken is een enkele foeragerende vleermuis waargenomen.

Grote modderkruiper
Op basis van het eDNA onderzoek is vastgesteld dat er geen DNA sporen van grote modderkruiper aanwezig zijn in de binnen- en buitendijkse watergangen. Op basis van dit nader onderzoek kan worden vastgesteld dat de watergangen geen onderdeel uitmaken van het leefgebied van grote modderkruiper.

Heikikker
Heikikkers zijn onderzocht door te luisteren naar kooractiviteit, te zoeken naar eiklompen en door middel van eDNA onderzoek. In een buitendijkse watergang is op basis van kooractiviteit en eDNA activiteit van heikikkers vastgesteld. Deze watergang ligt ten westen van het plangebied en is de grootste watergang in het gebied (figuur 5.1). Op zicht is één heikikker waargenomen in watergang 2 (binnendijks, figuur 5.2). Tijdens een veldbezoek later in het seizoen voor rugstreeppad (23 mei) werd geconstateerd dat watergang 1 droog stond. Dit was tijdens de larven metamorfose die doorloopt tot en met juni. In de binnendijkse watergangen 2,3,4 en 5, in het onderzoeksgebied, is de aanwezigheid van heikikkers vastgesteld door middel van eDNA. Deze watergangen liggen naast de fruitteler (zie figuur 5.1 en 5.2).



Figuur 5.1 Watergang 1 met activiteit heikikker

Kamsalamander
Op basis van het eDNA onderzoek is vastgesteld dat er geen DNA sporen van kamsalamander aanwezig zijn in de binnen- en buitendijkse watergangen. Op basis van dit nader onderzoek kan worden vastgesteld dat de watergangen geen onderdeel uitmaken van het leefgebied van kamsalamander.

Rugstreeppad
Op basis van het nader onderzoek ‘kooractiviteit’ is vastgesteld dat er geen rugstreeppadden aanwezig zijn in de binnen- en buitendijkse watergangen. Dit wordt tevens bevestigd door het uitgevoerd eDNA onderzoek. Op basis van dit nader onderzoek kan worden vastgesteld dat de watergangen geen onderdeel uitmaken van het leefgebied van rugstreeppad.



Figuur 5.2 Watergangen 2,3,4 en 5 met activiteit heikikker



Figuur 5.3: Aangetroffen holtes (rode rondjes) en nesten (sterretjes; geel=oeverzwaluw en rood=onbekend) in het onderzoeksgebied.

Rivierrombout
Het nader onderzoek heeft geen waarnemingen van uitsluiphuidjes/larve huidjes opgeleverd. Op basis van het nader onderzoek kan worden vastgesteld dat het plangebied geen functie heeft voor de larve van rivierrombout, het voorkomen van zwervende volwassen exemplaren kan langs de rivieren niet worden uitgesloten.

Vogels met jaarrond beschermde nesten
In het plangebied is er langs de oever van de Lek een oeverzwaluw nest aangetroffen (zie bijlage 4, foto 9). Verder zijn er in het plangebied geen nesten aangetroffen, wel binnendijks in het gedeelte dat tot het onderzoeksgebied behoord (zie figuur 5.3). Deze nesten zijn gevestigd bij de fruitteler, op een afstand van 112 meter tot het plangebied uiterwaard maag liggen binnen het contour van de dijkversterking. De nesten behoren mogelijk tot de jaarrond beschermde nesten van buizerd, havik, ransuil en/of steenuil. Ter hoogte van de nesten zijn buizerd en bosuil zijn meerdere malen ter plekke waargenomen. Het was niet mogelijk om de bomen langs de opritten van de huizen aan de Lekdijk West en Oost volledig te inspecteren. De bomen zijn namelijk vanaf de straatkant geïnspecteerd en de particulieren grond (waarop deze bomen staan) is niet betreden.

5.2 Overige soorten en bijzonderheden

Tijdens het veldbezoeken zijn diverse andere soorten waargenomen. Het gaat om algemene broedvogels (onder andere fazant, broedende zwaan, bruine kiekendief en wilde eend) en grondgebonden zoogdieren (onder andere veldmuis en sporen van een kleine marterachtige). Voor deze soorten geldt de algemene zorgplicht. Kleine marterachtigen staan momenteel nog op de vrijstelling lijst van de Wnb (Provincie Utrecht, 2018). Deze worden echter binnenkort van de vrijstellingslijst afgehaald. Er zijn geen waarnemingen van andere (dan de eerder genoemde waarnemingen van broedvogels met een jaarrond beschermd nest) strikt beschermde flora- of faunasoorten gedaan

6 Effectenbeoordeling, conclusie en aanbeveling

De voorgenomen ontwikkelingen omvatten de dynamische herinrichting van de uiterwaard Salmsteke, waar een nieuwe getijdengeul zorgt voor een impuls voor natuur en recreatie. In het nader onderzoek is vastgesteld welke beschermde soorten voorkomen in en rondom het plangebied en of de geplande ontwikkelingen strijdig zijn met de soortbescherming van de Wnb. De onderzochte soorten zijn planten, bever, vleermuizen, grote modderkruiper, heikikker, rugstreeppad, kamsalamander, rivierrombout en jaarrond beschermde nesten van broedvogels.

6.1 Effectenbeoordeling en conclusie

Op basis van de uitgevoerde onderzoeken is vastgesteld dat de heikikker, vleermuizen en jaarrond beschermde nesten van broedvogels voorkomen in- of rondom het plangebied. De beschermde planten, bever, grote modderkruiper, kamsalamander, rugstreeppad en rivierrombout zijn niet aangetroffen.

Tabel 6.1: Effecten planontwikkeling op de onderzochte soorten

Onderzochte soorten	Effect van de planontwikkeling
Planten	Geen beschermde planten aangetroffen
Bever	Geen soorten aangetroffen
vleermuizen	Geen verblijfplaatsen binnen het plangebied Uiterwaard, mogelijk verstoring van leefgebied en verblijfplaatsen gelegen aan de rand van de uiterwaard
Grote modderkruiper	Geen soorten aangetroffen
Heikikker	Werkzaamheden hebben een negatief effect op het leefgebied Eindsituatie heeft (mogelijk) een positief effect op het leefgebied
Rugstreeppad	Geen soorten aangetroffen
Kamsalamander	Geen soorten aangetroffen
Rivierrombout	Geen soorten aangetroffen
Jaarrond beschermde nesten van broedvogels	Nader onderzoek is noodzakelijk

Vleermuizen
In de bomen aan de westkant, buiten het plangebied, zijn mogelijk verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig. Hier worden geen werkzaamheden verricht, wel op circa 30 meter afstand. Zolang verstoring tijdens de werkzaamheden wordt voorkomen, is er geen nader onderzoek of ontheffing in het kader van de Wnb aan de orde. Verstoring kan voorkomen worden door bijvoorbeeld het gebruik van lichtbronnen te beperken of aan te passen, de werkzaamheden uitsluitend overdag uit te voeren en hei-werkzaamheden niet in de directe omgeving van de potentiele verblijfplaatsen uit te voeren. Aanwezige lijnvormige elementen (zoals de dijk) vormen mogelijk een vliegroute, onderzoek naar vliegroutes en foerageergebied heeft geen onderdeel uitgemaakt van dit nader onderzoek. De potentiele vliegroutes en foerageergebied(en) dienen functioneel te blijven om een overtreding te voorkomen.

Ten aanzien van vleermuizen zijn maatregelen nodig om negatieve effecten te voorkomen.

Heikikker
De heikikker is aangetroffen in één watergang in het plangebied. Buiten het plangebied is de heikikker aangetroffen in vier watergangen. De betreffende watergang binnen het gebied bleek later in het seizoen (23 mei) volledig droog te staan, mogelijk het opwarmende klimaat als oorzaak (zie box 1).

Met betrekking tot de staat van instandhouding van de heikikker in Nederland zijn er geen aanwijzingen voor af- dan wel toename in aantallen (zie box 1). De werkzaamheden kunnen leiden tot het verwonden en doden van individuen en het (tijdelijk) aantasten van land en waterbiotoop. De werkzaamheden zijn daarmee in strijd met de verboden uit de Wnb. Negatieve effecten kunnen worden voorkomen voor maatregelen te treffen

Doordat in de eindsituatie een geschiktere leefomgeving wordt gecreëerd voor de heikikker (verlenging van de watergang), kan dit een positief effect hebben op de heikikker mits er een goede waterhuishouding tot stand wordt gebracht zodat deze niet droog komen te staan in de voortplantingsperiode (half februari tot en met half juli). Verder kan het gebied geschikter worden gemaakt voor heikikkers door bijvoorbeeld meer winterrustplaatsen te creëren.

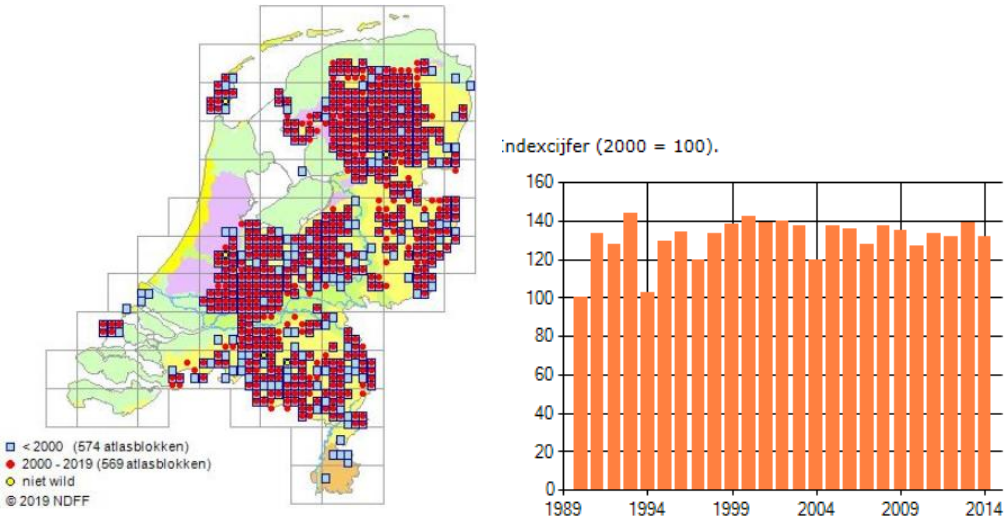
De werkzaamheden leiden tot (tijdelijke) negatieve effecten, voor de uitvoering van de werkzaamheden is een ontheffing voor de Wnb noodzakelijk.

Vogels met jaarrond beschermde nesten
Binnen het ruimte beslag van de dijkversterking zijn jaarrond beschermde nesten aanwezig. Wanneer deze nesten in gebruik zijn kunnen de werkzaamheden leiden tot het verstoren en zelfs vernietigen van verblijfplaatsen (indien de bomen worden gekapt)
Er zijn geen jaarrond beschermde nesten aangetroffen in de uiterwaard, behalve het oeverzwaluw nest. Zoals het ontwerp er nu ligt, worden er geen werkzaamheden verricht aan de steile wand waarin het oeverzwaluw nest zich bevind. Het nest ondervindt daarom geen negatieve effecten door de plantontwikkeling, mits de verstoring wordt voorkomen en het nest intact blijft.

Ten aanzien van jaarrond beschermde nesten kunnen negatieve effecten niet zonder meer worden uitgesloten. Nader onderzoek is noodzakelijk om een complete effectenbeoordeling te kunnen maken.

Box 1: Staat van instandhouding van de heikikker

De heikikker is waargenomen in alle provincies , behalve de Waddeneilanden (met uitzondering van Texel) en Flevoland (met uitzondering van een enkele atlasblok). De staat van instandhouding, gebaseerd op cijfers van de jaren 1997 tot 2010, is vrijwel stabiel (BIJ12, 2017d). Een bedreiging voor de heikikker is de achteruitgang van geschikt leefgebied door het opwarmende klimaat. Poelen en sloten zullen naar verwachting in de toekomst eerder droogvallen en het grondwater zal dalen (Eekelen et al., 2007).



6.2 Aanbeveling

Zorgplicht

Voor alle aanwezige soorten, ook die niet beschermd zijn via de Wnb, geldt altijd de zorgplicht (artikel 1.11). In de zorgplicht wordt gesteld dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. Dit betekent dat tijdens de werkzaamheden rekening dient te worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van diverse algemene soorten. Aanwezige dieren dienen de gelegenheid te krijgen om het terrein zelfstandig te verlaten. Indien deze dieren het terrein niet zelfstandig kunnen verlaten, dienen deze te worden verplaatst naar geschikt habitat buiten de ingreep. De voorkeur gaat uit naar het uitvoeren van werkzaamheden in de minst kwetsbare periode.

Kwetsbare periode

De meest kwetsbare periode voor heikikkers loopt van januari tot en met half juli (voortplantingsperiode) en van oktober tot en met december (winterrust). Volwassen heikikkers maken vrijwel het gehele jaar gebruik van het landhabitat. Hierdoor is de meest gunstige periode voor werkzaamheden aan landhabitat (waarbij sprake is in de huidige planontwikkeling) niet aan te wijzen. Activiteiten kunnen mogelijk worden uitgevoerd in het minst kwetsbare deel van de kwetsbare periode, half februari tot en met half maart. De genoemde perioden kunnen eerder of later beginnen of eindigen, afhankelijk van de lokale klimatologische omstandigheden

en afhankelijk van de meteorologische omstandigheden voorafgaand aan of tijdens de uitvoering.

Het aanwezige en aangrenzende groen is in potentie geschikt is als broedgebied van algemene broedvogels wordt geadviseerd verstorende werkzaamheden buiten het broedseizoen (doorgaans tussen 15 maart en 15 augustus) uit te laten voeren. Wordt er wel in het broedseizoen gewerkt dan dient voorafgaand aan de werkzaamheden een deskundige op het gebied van vogels te worden ingezet. De deskundige stelt vast of broedsels aanwezig zijn en zo ja of deze worden verstoord door de werkzaamheden.

Vleermuizen kunnen lijnvormige elementen zoals de rivier en de dijk jaarrond gebruiken als onderdeel van een vliegroute. Binnen deze periode kan (uitgaande van het kennisdocument van gewone dwergvleermuis) uitgegaan worden van de minst kwetsbare periode in midden april-midden mei en september-midden oktober.

Op basis van de aanwezige natuurwaarden is geen minst kwetsbare periode aan te wijzen. Het is niet mogelijk negatieve effecten te voorkomen door in een bepaalde periode te werken. Door de onderdelen van de uitvoering te faseren (fasering in ruimte en tijd) kan wel, naast het nemen van soortspecifieke maatregelen, een zo optimaal mogelijke planning worden aangehouden. Deze planning dient te worden uitgewerkt in een ecologisch werkprotocol.

Het gebruik van lichtbronnen
Om verstoring van vleermuizen naast het plangebied te voorkomen, moet tevens rekening worden gehouden met overvliegende en foeragerende vleermuizen tijdens de uitvoering. Dit betekent dat in de periode april tot en met oktober geen directe bouwverlichting of strooilicht (m.u.v. tijdelijke verlichting van voertuigen en huidige terreinverlichting) mag uitstralen op bomen in het plangebied tussen zonsondergang en zonsopkomst. Dit tenzij gewerkt kan worden met vleermuisvriendelijke armaturen. In de nieuwe situatie zal ook rekening gehouden moeten worden met eventuele nieuwe verlichting. Dit kan door toepassing van vleermuisvriendelijke armaturen of de nieuwe verlichting alleen direct op bestrating uit te stralen en daarmee niet op de naastgelegen bomen.

6.3 Vervolgtraject

Op basis van het onderzoek is vastgesteld dat er voor heikikker conflicten met de Wnb worden verwacht. De te nemen bijzondere mitigerende of compenserende maatregelen moeten worden uitgewerkt in een activiteitenplan wat onderdeel uitmaakt van een ontheffingsaanvraag voor het onderdeel soorten van de Wnb. Indien gewenst kan naast het opstellen van het activiteitenplan en het aanvragen van de ontheffing een overleg worden ingepland om de compensatiemogelijkheden en kansen te bespreken.

Hiernaast zijn negatieve effecten op jaarrond beschermde nesten niet uit te sluiten. De omvang van de effecten kan pas worden beoordeeld wanneer het nieuwe dijktalud bekend is. Op basis van de verwachte soorten dient (conform de geldende kennisdocumenten en protocollen) in de periode februari-mei nader onderzoek te worden uitgevoerd.

Wanneer het niet mogelijk is de potentiele vliegroutes functioneel te houden gedurende en na de uitvoering dient een nader onderzoek (periode apil-augustus) en mogelijk een ontheffing te worden aangevraagd.

6.4 Geldigheid onderzoeksgegevens

Dit onderzoek is uitgevoerd conform de landelijk geldende richtlijnen. Het bevoegd gezag hanteert over het algemeen de volgende definitie voor de geldigheid van onderzoeken naar beschermde soorten: “*Onderzoeksgegevens mogen maximaal 3 jaar oud zijn in gebieden waar weinig of geen ruimtelijke of kwalitatieve veranderingen zijn opgetreden in de afgelopen drie jaar. In gebieden waar dit niet voor geldt, moeten de gegevens recenter zijn.*

”

Overzicht bijlage(n)

Bijlage 1
Literatuur

Bijlage 2
Wetgeving en beleid

Bijlage 3
Kaart regionale ligging

Bijlage 4
Foto’s

Bijlage 1 Literatuur

BIJ12, 2017a Kennisdocument Bever *Castor fiber* versie 1.0, juli 2017 BIJ12 Utrecht.

BIJ12, 2017b Kennisdocument Gewone dwergvleermuis *Pipistrellus pipistrellus* versie 1.0, juli 2017 BIJ12 Utrecht.

BIJ12, 2017c Kennisdocument Gewone grootoorvleermuis *Plecotus auritus* versie 1.0, juli 2017 BIJ12 Utrecht.

BIJ12, 2017d Kennisdocument Grote modderkruiper *Misgurnus fossilis* versie 1.0, juli 2017 BIJ12 Utrecht.

BIJ12, 2017e Kennisdocument Heikikker *Rana arvalis* versie 1.0, juli 2017 BIJ12 Utrecht.

BIJ12, 2017f Kennisdocument Kamsalamander *Triturus cristatus* versie 1.0, juli 2017 BIJ12 Utrecht.

BIJ12, 2017g Kennisdocument Rugstreeppad *Bufo calamita* versie 1.0, juli 2017 BIJ12 Utrecht.

BIJ12, 2017h Kennisdocument Ruige dwergvleermuis *Pipistrellus nathusii* versie 1.0, juli 2017 BIJ12 Utrecht.

BIJ12, zd. Programma van Eisen: plantenmonitoring. Gevonden op 22 juli, 2019, op https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/monitoring-en-natuurinformatie/programmas-van-eisen/plantenmonitoring/

Provincie Utrecht, 2018. Utrechtse soortenlijst. Versie 3.0., juni 2018, Utrecht

R. van Eekelen, G.F.J. Smit, M.Japink & L.S.A. Anema, 2007. Soortbeschermingsplan heikikker; met sprongen vooruit in Noord-Brabant. Rapport nr. 07-043, september 2007, Bureau Waardenburg BV.

Lievense Milieu B.V., 2019a. Effectenbeoordeling ecologie; Verkenning herinrichting Salmsteke Uiterwaard. Versie 1, maart 2019, Nieuwegein.

Lievense Milieu B.V., 2019b, Habitatgeschiktheidsanalyse, Lievense Milieu B.V., Nieuwegein

Lievense Milieu B.V., 2019c, Beoordelingsformulier tbv KRW MIRT 3 voortoets, versie 3, maart 2019, Lievense Milieu B.V. Nieuwegein

LievenseCSO Milieu B.V., 2018, Bureaustudie Ecologie, versie 1, januari 2018, LievenseCSO Milieu B.V., Nieuwegein

NDFF, 2019, Bekende verspreiding van soorten ten opzichte van het plangebied – levering uit de NDFF, NDFF – ndff-ecogrid.nl

Vlinderstichting, 2016. Rivierrombout tellen. Nieuwsbericht, juni 2016, Vlinderstichting

Internetbronnen:
www.pdokviewer.pdok.nl/
www.bij12.nl
www.mijnrvo.nl
www.telmee.nl
www.natuurkalender.nl
www.provincie-utrecht.nl
www.zoogdiervereniging.nl

Bijlage 2 Wetgeving en beleid

Wet natuurbescherming

De Wet natuurbescherming (hierna Wnb) vervangt vanaf 1 januari 2017 de Natuurbeschermingswet 1998, Flora- en faunawet en de Boswet en voorziet hiermee in een gemoderniseerd wettelijk kader voor de bescherming van natuurgebieden, dier- en plantensoorten en houtopstanden. Een belangrijk deel van de in de wet opgenomen regels bestaat uit de omzetting van de internationale verplichtingen op het vlak van bescherming van de biologische diversiteit, in het bijzonder de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. De Wnb richt zich in basis op:

- het beschermen en ontwikkelen van de natuur, mede vanwege de intrinsieke waarde, en het behouden en herstellen van de biologische diversiteit,
- het doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de natuur ter vervulling van maatschappelijke functies, en
- het verzekeren van een samenhangend beleid gericht op het behoud en beheer van waardevolle landschappen, vanwege hun bijdrage aan de biologische diversiteit en hun cultuurhistorische betekenis, mede ter vervulling van maatschappelijke functies.

De wet geeft ook invulling aan de in het bestuursakkoord natuur gemaakte afspraken over decentralisatie van taken en verantwoordelijkheden van het Rijk naar de provincies. De instrumenten en begrippenkaders van de Wnb zijn zo goed mogelijk afgestemd op andere onderdelen van het omgevingsrecht, in het bijzonder de toekomstige Omgevingswet.

In de Wnb zijn, behalve meer algemene bepalingen over bevoegdheden, natuur- en landschapsbeleid, beleidsmonitoring en instrumenten ter bescherming van natuur en landschap ook specifieke regels opgenomen ter bescherming van bijzonder natuurwaarden. Het gaat dan in het bijzonder om de bescherming van natuurgebieden van Europees belang (Natura 2000-gebieden) en de bescherming van soorten die van nature in Nederland in het wild voorkomen die een specifieke bescherming behoeven. Deze onderwerpen zullen hieronder worden toegelicht.

Zorgplicht

Een belangrijk overkoepelend instrument is de zorgplicht (artikel 1.11) waarin gesteld wordt dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. Deze zorg houdt in elk geval in dat eenieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen kunnen worden veroorzaakt voor in het wild levende dieren en planten:

- dergelijke handelingen achterwege laat dan wel
- indien dat achterwege laten redelijkerwijs niet kan worden gevergd, de noodzakelijke maatregelen treft om die gevolgen te voorkomen, of
- voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zo veel mogelijk beperkt of ongedaan maakt (mitigatie).

Gebiedsbescherming
In de Wnb zijn regels opgenomen die de bescherming van natuurgebieden van Europees belang die behoren tot het Natura 2000-netwerk. Deze gebieden worden beschermd om de gunstige staat van instandhouding van vogelsoorten, habitattypen en andere planten- en diersoorten te behouden en waar nodig te herstellen. Voor plannen of projecten met mogelijke schadelijke handelingen is in de Wnb een vergunningensysteem opgenomen. Hieraan gekoppeld kan het bevoegd gezag preventieve dwingende maatregelen opleggen om schadelijke effecten te voorkomen.

Op basis van de Wnb wordt alleen nog bescherming geboden aan de zogenaamde Natura 2000-gebieden, welke onderdeel zijn van het Europese netwerk van natuurgebieden. De eerder nationaal beschermde natuurmonumenten worden niet meer beschermd op grond van nationale wetgeving. Wel kunnen provincies ‘bijzondere provinciale natuurgebieden’ en bijzondere provinciale landschappen’ aanwijzen. Provincies kunnen eventueel zelf regelgeving opstellen voor deze gebieden.

De gebiedsbescherming is gericht op de bescherming van aangewezen habitats en soorten binnen de gebieden. Significant negatieve effecten op het beschermde gebied zijn niet toegestaan, tenzij sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang, er geen alternatieven voorhanden zijn en alle schade wordt gecompenseerd. De wet voorziet eveneens in het beschermen van het gebied tegen handelingen buiten het Natura 2000-gebied met een mogelijk negatief effect op de beschermde habitats en hieraan gekoppelde soorten. Dit is geregeld op basis van de zogenaamde externe werking.

Ten aanzien van Natura 2000-gebieden komen de uitvoeringsbevoegdheden voor het overgrote deel bij de provincies te liggen, met uitzondering van het aanwijzen van Natura 2000-gebieden en het vaststellen van de instandhoudingsdoelstellingen. Ten aanzien van de uitvoering is de provincie waarin een ingreep plaatsvindt, bevoegd. Voor rijkswateren blijft de rijksoverheid bevoegd.

Soortenbescherming
De in de Wnb gestelde regels ter bescherming van soorten voorzien in voorschriften ter bescherming van de van nature in het wild levende planten- en diersoorten. In dit deel staan de verplichte instrumenten van de Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn en de verdragen van Bern, Bonn en het biodiversiteitsverdrag centraal. Het is erop gericht om voor de beschermde soorten een gunstige staat van instandhouding te bereiken of te herstellen.

<u>Verbodsbepalingen</u>
De verboden, afwijkingsmogelijkheden en andere beschermingsmiddelen zijn direct overgenomen uit deze richtlijnen en verdragen en worden in de Wnb opgedeeld in drie beschermingsregimes. Elk van de drie beschermingsregimes kent zijn eigen soortenlijsten met daarbij eigen verbodsbepalingen en vereisten voor vrijstelling of ontheffingsverlening. Voor de eerste twee beschermingsregimes sluiten deze nauw aan bij de verboden en uitzonderingen uit respectievelijk de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Voor de andere soorten geldt een minder strikt regime.

Vogelrichtlijnsoorten: De bescherming van alle natuurlijk in het wild levende vogels van soorten die voorkomen in de EU als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn en de niet in die bijlage genoemde geregeld voorkomende trekvogelsoorten (artikel 3.1; zie bijlage 1). Voor deze soorten gelden de volgende verboden:

lid 1: Het is verboden opzettelijk van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn te doden of te vangen.

lid 2: Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.

lid 3: Het is verboden eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te rapen en deze onder zich te hebben.

lid 4: Het is verboden vogels als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.

lid 5: Het verbod, bedoeld in het vierde lid, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Habitatrichtlijnsoorten: De bescherming van in het wild levende dieren en planten van soorten die voorkomen in de EU (zie bijlage 1) op grond van de Habitatrichtlijn (bijlagen I, II, IV en V) en soorten van de Conventie van Bern Appendix II en de Conventie van Bonn Appendix I (art. 3.5; zie bijlage 1). Voor deze soorten zijn in de Wnb de volgende verboden opgenomen:

lid 1: Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.

lid 2: Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.

lid 3: Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.

lid 4: Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.

lid 5: Het is verboden planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Andere soorten: De bescherming van niet onder de bovenstaande twee categorieën vallende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen, kevers en vaatplanten voorkomend in Nederland, vermeld in de bijlage van de Wnb (art. 3.10; zie bijlage 2). Voor deze soorten is onverminderd artikel 3.5 eerste, vierde en vijfde lid het verboden om:

lid 1a: in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A, bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen.

lid 1b: de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in onderdeel a opzettelijk te beschadigen of te vernielen.

lid 1c: vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Voor de zoogdier-, amfibie- en reptielsoorten opgenomen in de bijlage van artikel 3.10 geldt geen Europese verplichting tot bescherming. Deze soorten worden beschermd vanwege ecologische redenen of de breed in de maatschappij levende overtuiging dat deze dieren een bescherming behoeven. Hiermee geeft Nederland uitvoering aan de algemene verplichting van het Biodiversiteitsverdrag om kwetsbare en bedreigde dier- en plantsoorten te beschermen.

Houtopstanden
Het doel van in de Wnb opgenomen de regels ten aanzien van houtopstanden blijft de blijft de instandhouding van het bosareaal. De kern wordt gevormd door een meldplicht, herplantplicht en mogelijke oplegging van een kapverbod. Deze regels vloeien als zodanig niet onmiddellijk voort uit internationale verplichtingen, maar is van wezenlijk belang in het licht van nationale èn internationale natuur-, landschaps- en milieudoelstellingen.

De regels met betrekking tot houtopstanden zijn van toepassing op alle bossen en houtopstanden buiten de 'bebouwde kom Wnb' groter dan 1.000 m^2 en rijbeplantingen van meer dan 20 bomen. De wet verplicht om de grond waarop het bos heeft gestaan binnen 3 jaar opnieuw in te planten met bomen. Indien mogelijk is herplanting door natuurlijke verjonging ook toegestaan. Waar natuurlijke verjonging niet mogelijk of te verwachten is, bijvoorbeeld bij lintbeplantingen minder dan 30 meter breed, moet geplant worden met boomsoorten die aansluiten bij de groeiplaats. De begrenzing 'bebouwde kom Wnb' wordt door de gemeente vastgesteld, maar hoeft niet samen te vallen met de bebouwde kom in het kader van de wegenverkeerswet. In geval een boom/bomen of andere houtopstanden binnen de bebouwde kom worden gekapt, dan kan een gemeentelijke (omgevings-)vergunning nodig zijn. Dit zal specifiek bij de betreffende gemeente moeten worden nagegaan. Struikbeplantingen groter dan 1.000 m^2 vallen onder de wet, met uitzondering van éénrijige geschoren meidoornheggen die als zodanig zijn aangelegd en worden beheerd. Spontane bosopslag langs sloten, op natuurterreinen en braakliggende terreinen valt onder de Boswet, zodra sprake is van een bedekkings-percentage van 60% en een opslag van vijf jaar of ouder. De Boswet is niet van toepassing op: erven en tuinen, windschermen van bomen langs boomgaarden, éénrijige beplanting van populier of wilg op of langs landbouwgronden, Italiaanse populier, linde, paardenkastanje en treurwilg, vruchtbomen, kerstsparren en kweekgoed.

Ook bevat de Wnb een basis om regels te stellen ter uitvoering van Europese regels die beogen te verzekeren dat in internationaal verband verhandeld hout en verhandelde houtproducten duurzaam zijn.

Nesten
De Wnb kent geen standaardperiode voor het broedseizoen van vogels. Het gaat erom of er een broedgeval is. Verblijfplaatsen van vogels die hun verblijfplaats het hele jaar gebruiken, zijn jaarrond beschermd. Slechts een beperkt aantal soorten bewoont het nest permanent of keert elk jaar terug naar hetzelfde nest. De meeste vogels maken elk broedseizoen een nieuw nest of zijn in staat om een nieuw nest te maken.

Deze vogelnesten voor eenmalig gebruik vallen alleen tijdens het broedseizoen onder de bescherming van artikel 1.3 lid 2 van de Wnb. U heeft voor deze soorten geen ontheffing nodig

voor werkzaamheden buiten het broedseizoen. En ook niet als u maatregelen treft die voorkomen dat deze soorten zich op de bouwplaats vestigen tijdens het broedseizoen. U mag dus buiten het broedseizoen nesten verplaatsen of verwijderen, maar daar zijn uitzonderingen op.

Nesten die het hele jaar door zijn beschermd

Op de volgende categorieën gelden de verbodsbepalingen van artikel 1.3 lid 2 van de Wnb het gehele seizoen:

1. nesten die, behalve gedurende het broedseizoen als nest, buiten het broedseizoen in gebruik zijn als vaste rust- en verblijfplaats (voorbeeld: steenuil).
2. nesten van koloniebroeders die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing of biotoop. De (fysieke) voorwaarden voor de nestplaats zijn vaak zeer specifiek en limitatief beschikbaar (voorbeeld: roek, gierzwaluw en huismus).
3. nesten van vogels, zijnde geen koloniebroeders, die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing. De (fysieke) voorwaarden voor de nestplaats zijn vaak zeer specifiek en limitatief beschikbaar (voorbeeld: ooievaar, kerkuil en slechtvalk).
4. vogels die jaar in jaar uit gebruik maken van hetzelfde nest en die zelf niet of nauwelijks in staat zijn een nest te bouwen (voorbeeld: boomvalk, buizerd en ransuil).

Deze categorieën zijn terug te vinden in de ‘Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten’.

Nesten die *niet* het hele jaar door zijn beschermd

In de ‘Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten’ worden de volgende soorten aangegeven als categorie 5. Deze zijn buiten het broedseizoen niet beschermd.

5. nesten van vogels die weliswaar vaak terugkeren naar de plaats waar zij het jaar daarvoor hebben gebroed of de directe omgeving daarvan, maar die wel over voldoende flexibiliteit beschikken om, als de broedplaats verloren is gegaan, zich elders te vestigen.

Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten

De aangepaste lijst met jaarrond beschermde nesten is indicatief en niet uitputtend. Als aanvulling op de vorige lijst zijn ook vogelsoorten opgenomen met niet jaarrond beschermde nesten. De soorten uit bovenstaande categorie 5 vragen extra onderzoek, ook al zijn hun nesten niet jaarrond beschermd. Categorie 5-soorten zijn namelijk wel jaarrond beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen

Bijlage 3 Kaart regionale ligging



Locatie van het plangebied (globaal rood vierkant; bron: pdok.nl)

Bijlage 4 Foto’s



Foto 1: Overzichtsfoto Salmsteke



Foto 2: Overzichtsfoto Salmsteke



Foto 3: Potentieel buizerd nest



Foto 4: Potentieel buizerd nest



Foto 5: Watergang 1 (vroege voorjaar)



Foto 6: Watergang 1 (later in het seizoen)

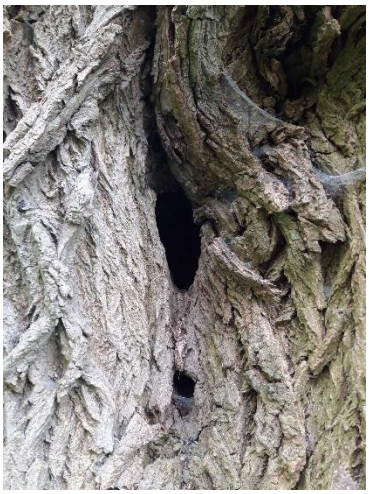


Foto 7: Potentieel vleermuizen holte

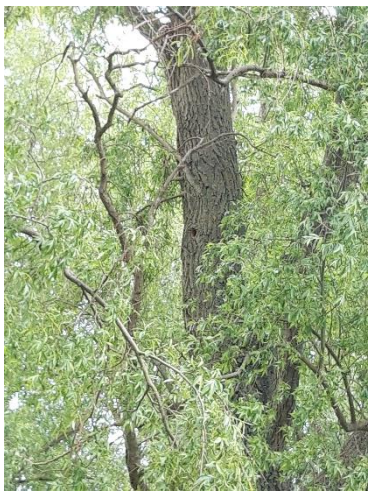


Foto 8: Potentieel vleermuizen holte



Foto 8: Potentieel vleermuizen holte



Foto 9: Spoor oeverzwaluw



Foto 10: Overzichtsfoto oever langs de Lek



Foto 11: Overzichtsfoto Salmsteke

Bijlage D5

Nader Onderzoek ecologie - deel II



Nader onderzoek ecologie - deel II

Herinrichting Salmsteke Uiterwaard

Lievense Milieu B.V.

KvK
30152124

Telefoon
088-9102000

Postadres
Ringwade 41, 3439 LM
Nieuwegein

Internet
lievense.com

Documentnummer
WAB010194-D-061

Versie
2

Datum
14 juli 2020

Colofon

Rapporthistorie

Versie 2	14 juli 2020	Eindconcept
versie 1	6 juli 2020	Concept

Contactgegevens
M. Gehem
06 22770988
MGehem@Lievense.com

Autorisatie

Documentnummer	Versie	Status
WAB010194-D-061	2	Eindconcept

Opgesteld door	Functie	Datum	Paraaf
M. Gehem K.Maes	Senior ecoloog Ecoloog	25-06-2020 14-07-2020	
Geverifieerd door	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
T. Zeegers	Senior ecoloog	26-06-2020	
Akkoord projectleider	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
M.Springer	Omgevingsmanager	06-07-2020	

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4

2 Wettelijk kader 5

3 Plangebied 6
3.1 Huidige situatie 6
3.2 Planvoornemen en geplande ingrepen 7

4 Onderzoeksopzet en methode 9
4.1 Afbakening opzet 9
4.2 Onderzoeksopzet 9
4.2.1 Potentiescan 9
4.2.2 Nader onderzoek 10

5 Resultaten 12
5.1 Resultaten potentiescan 12
5.2 Resultaten nader onderzoek 13
5.3 Overige soorten 14

6 Effectenbeoordeling, conclusie en aanbeveling 15
6.1 Effectenbeoordeling 15
6.2 Advies 16
6.3 Vervolgtraject 17
6.4 Geldigheid onderzoeksgegevens 17

Overzicht bijlage(n) 18
Literatuur 19
Wetgeving en beleid 20
Kaart regionale ligging 25
Beeldmateriaal 26
Schetsontwerp Salmsteke Dijk en Uiterwaard 2020 27

1 Inleiding

Sinds 2015 werken het Recreatieschap Stichtse Groenlanden (SGL), Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR), Rijkswaterstaat (RWS), de provincie Utrecht (PU), gemeente Lopik en Staatsbosbeheer (SBB) samen aan de versterking van de Lekdijk en ontwikkeling van de uiterwaard Salmsteke. Met het oog op een integrale aanpak van de gebiedsontwikkeling ten behoeve van de waterveiligheid, natuur en recreatie is besloten de bestuurlijke samenwerking voort te zetten en de planuitwerkingsfase gezamenlijk te doorlopen: één project waarin de doelstellingen voor dijk en uiterwaard worden gerealiseerd: **gebiedsontwikkeling Salmsteke Ontkiemt!**

Ter onderbouwing van de haalbaarheid van het ontwerp heeft Lievense Milieu B.V. een effectenbeoordeling uitgevoerd voor het plangebied Salmsteke. Uit de effectenbeoordeling is naar voren gekomen dat het plangebied potentie heeft voor beschermde planten, bever, grote modderkruiper, heikikker, kamsalamander, rivierrombout, rugstreeppad, vogels met jaarrond beschermde nesten en vleermuizen. Deze soorten kunnen mogelijke schade ondervinden als gevolg van de voorgenomen planontwikkeling op de locatie. Vanuit de effectenbeoordeling is geadviseerd om nader onderzoek uit te voeren naar het gebruik van het plangebied door deze soorten. Deze rapportage gaat in op de onderzoeksresultaten van het nader onderzoek naar jaarrond beschermde nestplaatsen.

Het doel van dit nader onderzoek is vast te stellen of de betreffende ontheffing plichtige soorten daadwerkelijk voorkomen (met bijbehorende functie(s) in het plangebied) en/of de geplande ontwikkelingen strijdig zijn met de soortbescherming van de Wet natuurbescherming (hierna Wnb; zie hoofdstuk 2 en bijlage 1). In geval van te verwachten knelpunten tussen de soort en planontwikkeling, wordt aangegeven welke vervolgstappen nodig zijn en welke mitigerende (verzachtende maatregelen) en/of compenserende maatregelen van toepassing kunnen zijn. Op basis van dit nader onderzoek kan, indien nodig, een ontheffing worden aangevraagd bij het bevoegd gezag, in dit geval Provincie Utrecht.

Als in het plangebied geen beschermde soorten of functies (onder andere verblijfplaatsen) aanwezig zijn en wanneer het plangebied geen functie heeft voor deze soorten is het aanvragen van een ontheffing en het nemen van soortgerichte maatregelen niet noodzakelijk. Indien tijdens dit nader onderzoek geen ontheffingsplichtige soorten in het plangebied zijn aangetroffen, of als de aanwezige ontheffingsplichtige soorten geen schade zullen ondervinden van de geplande ingrepen, blijven te allen tijde de algemene beschermende bepalingen van kracht in de zin van de algemene zorgplicht (artikel 1.11 van de Wnb).

Lievense Milieu B.V. is door Normec Certification gecertificeerd voor de ISO 9001- en de 14001-normen en heeft een eigen kwaliteitssysteem. De medewerkers van Lievense Milieu B.V. voor de uitvoer van flora- en faunaonderzoeken zijn allen VCA gecertificeerd. Daarnaast is Lievense lid van het Netwerk Groene Bureaus (NGB).

Lievense Milieu B.V. is niet aansprakelijk voor (vervolg)schade welke kan voorkomen op basis van de inhoud en resultaten van het opgestelde activiteitenplan. Dit rapport is opgesteld op verzoek van de Provincie Utrecht en HDSR en is haar eigendom.

2 Wettelijk kader

De Wnb voorziet in de bescherming van planten- en diersoorten (zie bijlage 1). De basis wordt gevormd door de zorgplicht (artikel 1.11) waarin gesteld wordt dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. In de Wnb zijn hiernaast, op basis van internationale afspraken, drie beschermingsregimes opgesteld voor strikt beschermde soorten:

- artikel 3.1: Vogelrichtlijnsoorten
- artikel 3.5: Habitatrichtlijnsoorten en soorten van de Conventie van Bern Appendix II en de Conventie van Bonn Appendix I.
- artikel 3.10: Andere (nationale) soorten

Elk van de drie beschermingsregimes kent zijn eigen soortenlijsten met daarbij eigen verbodsbepalingen en vereisten voor vrijstelling of ontheffingsverlening. Voor de eerste twee beschermingsregimes sluiten deze nauw aan bij de verboden en uitzonderingen uit respectievelijk de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Voor de andere soorten geldt een minder strikt regime. In tabel 2.1 zijn de verboden per beschermingsregime opgenomen en in bijlage 1 staat dit nader toegelicht.

Tabel 2.1: Verboden per beschermingsregime

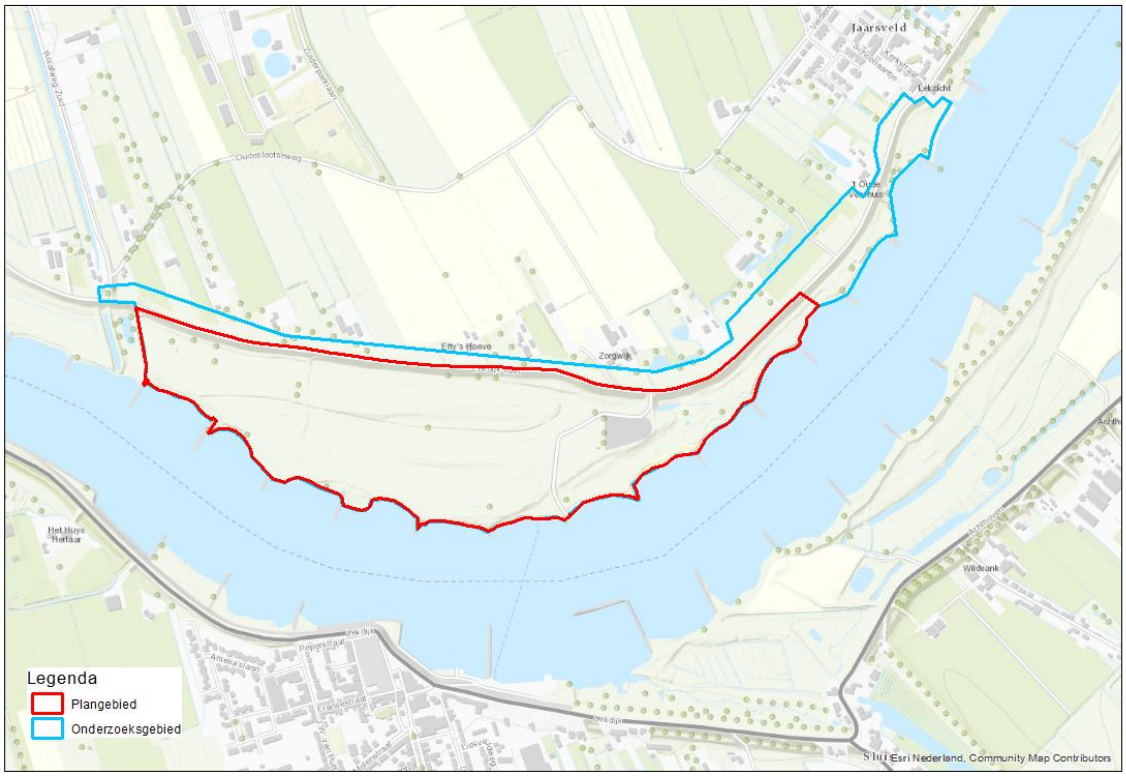
Soorten	***Artikel***	***Verboden***
VRL-soorten	*3.1*	*Lid 1. Opzettelijk doden/vangen* *Lid 2. Opzettelijk vernielen of beschadigen van nesten/eieren* *Lid 3. Wegnemen van nesten* *Lid 4. Eieren rapen/onder zich hebben* *Lid 5. Opzettelijk verstoren (indien van wezenlijke invloed op de SVI)*
HRL-soorten, soorten uit bijlage I en II van de Bern conventie en bijlage I van de Bonn conventie	*3.5*	*Lid 1. Opzettelijk doden/vangen* *Lid 2. Opzettelijk verstoren* *Lid 3. Eieren te rapen of vernielen* *Lid 4. Beschadigen of vernielen van rust- en voortplantingsplaatsen* *Lid 5. Opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen van planten*
Andere beschermde soorten	*3.10*	*Lid 1 a. Opzettelijk doden/vangen van zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen en ongewervelden (vernoemd in onderdeel a)* *Lid 1 b. Beschadigen of vernielen van rust- en voortplantingsplaatsen van soorten (als bedoeld in onderdeel a)* *Lid 1 c. Opzettelijk plukken, verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen van planten (als bedoeld in onderdeel b)*

.

3 Plangebied

3.1 Huidige situatie

Het onderzoeksgebied maakt deel uit van een groter plangebied (figuur 3.1 en 3.2 tot en met figuur 3.4). Het gebied zoals weergegeven in figuur 3.1 betreft de uiterwaarden tot aan de teen van de winterdijk en heeft een oppervlakte van circa 33,5 hectare. Het gebied kenmerkt zich door deels moeras(ruigte) (figuur 3.2) en agrarisch (figuur 3.3) en recreatief gebruikt grasland (figuur 3.4). Het oostelijke deel is in gebruik als recreatieterrein met bijbehorende parkeerplaatsen en andere voorzieningen. Het gebied heeft een gevarieerde hoogte tussen 2,6 meter en 3,8 meter boven NAP. De grasland percelen en moerassige delen direct langs de dijk liggen lager dan de percelen aangrenzend aan de Lek.



Figuur 3.1: Situering van het onderzoeksgebied (blauwe contour) en aanvullend plangebied (rode contour)



Figuur 3.2: Moerasruigte in de dijkzone



Figuur 3.3: Agrarisch grasland



Figuur 3.4: Overzichtsfoto van het agrarische grasland, de winterdijk en oever van de lek en op de achtergrond het recreatieterrein

3.2 Planvoornemen en geplande ingrepen

Het voorkeursalternatief (figuur 3.5 en bijlage 4) is een ‘dynamische’ uiterwaard, waar een nieuwe getijdengeul zorgt voor een impuls voor natuur en recreatie. Natuur en recreatie zijn in samenhang ontworpen zodat één prachtig uiterwaardenlandschap ontstaat waar de natuur zich op een aantal plekken ongestoord kan ontwikkelen en er tegelijkertijd plek is voor intensieve en extensieve recreatie. Ook is het ontwerp afgestemd met de dijkversterkingsopgave. De belangrijkste kenmerken van het voorkeursalternatief zijn:

- **Nieuwe dynamiek door een nieuwe getijdengeul** voor KRW-doeleinden, bestaand uit twee armen waarbij in één arm een gedeelte door een drempel afgescheiden is om te zwemmen. De oevers zijn ingericht als leefgebied voor de rietgors en in de geul worden oude bomen als rivierhout hergebruikt ten behoeve van de verrijking van rivierecologie.

- **Zwemmen in zwemplas** in waar een strand, genoeg diepte en een duiker ervoor zorgen dat er aangenaam en veilig kan worden gezwommen.
- **Recreatieterp herinrichten voor recreatie, parkeren en enkele evenementen** met genoeg ruimte voor een horecapaviljoen bij het nieuwe strand, de polsstokverspringvereniging op de huidige locatie, het voetveer op huidige locatie, een nieuwe boothelling en parkeren (met extra ruimte deels op het recreatieterrein en bij een evenement of topdrukte op een deel glanshaverhooiland, mits vooraf afgestemd met Staatsbosbeheer).
- **Natuurlijke inrichting van de uiterwaard** met een dijkvoetmoeras langs de dijkvoet, natuurlijke graslanden op de brede oeverwal en dynamische geul- en rivieroevers.
- **Een gebied om te wandelen en te struinen**: struinen kan door de natuurlijke graslanden op de oeverwal ten zuiden van de geul. Wandelen kan langs het dijkvoetmoeras, over de recreatieterp en ten noorden van de geul. Honden hebben voor een deel van het gebied (aangelijnd) toegang.

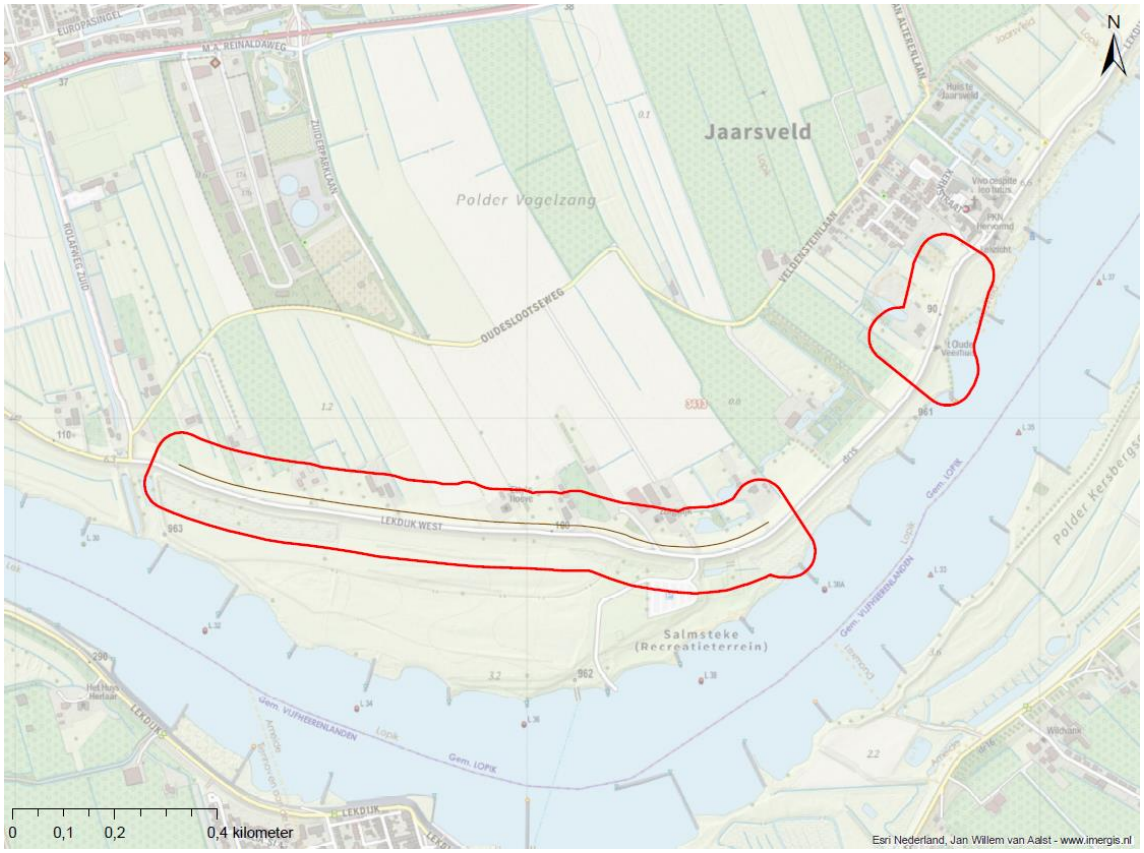


Figuur 3.5: Voorkeursontwerp Salmsteke Ontkiemt!

4 Onderzoeksopzet en methode

4.1 Afbakening opzet

Vanuit de effectenbeoordeling wordt het voorkomen van huismus, gierzwaluw, boomvalk, sperwer, wespendief en steenuil in het plangebied verwacht. Omdat het plangebied verder binnendijks loopt dan het onderzochte gebied in de effectenbeoordeling is eerst een potentiescan gedaan naar mogelijke verblijfplaatsen van soorten met een jaarrond beschermde nestplaats. Reden voor de afwijking in het onderzoeksgebied is het meenemen van de verstoringszone rondom de dijkversterking.



Figuur 4.1: Onderzoeksgebied (rood omlijnd)

4.2 Onderzoeksopzet

4.2.1 Potentiescan

Op basis van de effectenbeoordeling werd het voorkomen van boomvalk, buizerd, havik, huismus, gierzwaluw, ransuil, sperwer, steenuil en wespendief in het onderzoeksgebied verwacht. Voor de potentiescan is het onderzoeksgebied afgelopen op aanwezigheid van nestplaatsen van jaarrond beschermde broedvogels. Hierbij zijn de bomen gecontroleerd op nesten, de gebouwen op sporen (zoals uitwerpselen en prooiresten) en openingen. Naast aanwijzingen van verblijven is gelet op zicht en vocale waarnemingen van vogelsoorten met een jaarrond beschermde nestplaats.

4.2.2 Nader onderzoek

Op basis van de potentiescan konden boomvalk, huismus, gierzwaluw, sperwer en wespendief in het onderzoeksgebied worden uitgesloten en hoefde daarom niet verder onderzocht te worden. Het voorkomen van buizerd, havik, ransuil en steenuil in het onderzoeksgebied kon niet worden uitgesloten en is daarom nader onderzocht. Het nader onderzoek is uitgevoerd door M. Gehem, K. Maes en T. Zeegers (werkzaam als ecologen bij Lievense). Het nader onderzoek naar deze soorten is uitgevoerd conform actuele onderzoeksprotocollen (van BIJ12, NGB en SOVON) en kennisdocumenten, wanneer richtlijnen uit deze protocollen ontbreken is gekozen voor de actieve periode van de desbetreffende soort. Dit betekent dat alle onderzoeken zijn uitgevoerd in geschikte periodes (tabel 4.1) onder de juiste weersomstandigheden, de gegevens voldoen daarmee aan de normen die het bevoegd gezag stelt.

Tabel 4.1: Overzicht onderzoeksperioden

Soort	Onderzoeksperiode											
	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Buizerd (nesten)			4									
Havik				4								
Ransuil				2								
Steenuil			3									

	Suboptimale onderzoeksperiode
	Optimale onderzoeksperiode
	Niet geschikte voor onderzoek

Buizerd

Op basis van de richtlijnen van BIJ12 (2017a) kan de aan- dan wel afwezigheid van het gebruik van een nest door buizerd worden bepaald door middel van vier gerichte veldbezoeken in de periode maart t/m 15 mei. Tussen de veldbezoeken moet een tussenperiode van minimaal 10 dagen te zitten. Het nader onderzoek naar buizerd bestaat uit nest- en territorium indicerend gedrag (geluid en zicht waarnemingen). Tevens is de naaste omgeving van het plangebied onderzocht op essentiële functies voor de soort (de zogenaamde omgevingscheck). In tabel 4.2 staan de datums en omstandigheden van de verschillende veldbezoeken benoemd.

Havik

Het onderzoek naar havik is gebaseerd op de onderzoeksmethodiek van buizerd en de richtlijnen van Sovon (Vergeer et al. 2016). De aan- dan wel afwezigheid van havik is volledig gecombineerd met het onderzoek van buizerd en bestaat dan ook uit dezelfde methodiek. In tabel 4.2 staan de datums en omstandigheden van de verschillende veldbezoeken benoemd.

Ransuil (avond/nachtonderzoek)

Op basis van de richtlijnen van Sovon moet de aanwezigheid van deze soort in en het gebruik van het plangebied vastgesteld worden door middel van twee gerichte avond veldbezoeken in de periode 20 maart-20 juli met een minimale tussenperiode van 10 dagen (Vergeer, 2016). Bij

het inventariseren van de ransuil wordt gezocht naar bezette nesten, verse sporen, territoriaal gedrag en bedelende jongen. Tevens is de naaste omgeving (maximaal 50 meter) van het plangebied onderzocht op essentiële functies voor deze soort (de zogenaamde omgevingscheck). In tabel 4.2 staan de datums en omstandigheden van de verschillende veldbezoeken benoemd.

Steenuil

De onderzoeksopzet voor steenuil is gebaseerd op het Kennisdocument van BIJ12 (2017b) en de Soortenstandaard van het NGB (2017). Volgens het Kennisdocument kan de aan- of afwezigheid van de steenuil tijdens drie veldbezoeken in de periode 1 februari t/m 30 april worden vastgesteld op basis van nest indicatieve waarnemingen en waarnemingen van exemplaren. Tussen de inventarisatie rondes moet minimaal 1 maand zitten en de inventarisaties moeten worden uitgevoerd in de avondschemer (vanaf een half uur na zonsondergang tot middernacht) of in de ochtendschemer (vanaf anderhalf uur voor zonsopkomst tot zonsopkomst). Het steenuilen onderzoek is vanaf de Lekdijk uitgevoerd, waarbij lokgeluiden van de steenuil werden afgespeeld om activiteit van steenuilen te activeren. In tabel 4.2 staan de datums en omstandigheden van de verschillende veldbezoeken benoemd.

Tabel 4.2: Data veldbezoeken

Datum	Methode	Temp. °C	Wind (Bft)	Bewolking/ neerslag	Aantal ecologen
03-03-2020	Potentie scan + Zicht en gehoor	8	3 ZW	Bewolkt, droog	1
30-03-2020	Zicht en gehoor	12	2 N	Bewolkt, lichte regen	2
15-04-2020	Zicht en gehoor	9	1 OZO	Droog	2
30-04-2020	Zicht en gehoor	14	3 ZZW	Droog , één bui tussen roofvogel en uilen onderzoek in	2

.

5 Resultaten

5.1 Resultaten potentiescan

Tijdens de potentiescan zijn twee nesten aangetroffen die geschikt zijn voor, buizerd, havik en ransuil en zes plekken in bebouwing die geschikt zijn voor steenuil (zie figuur 5.1). Het meest oost gelegen nest is aangetroffen in een boom van de oprit van Lekdijk Oost 3, het andere nest ligt aan de westzijde van Lekdijk Oost 2 (figuur 5.2 en 5.3). Potentie voor steenuil is aangetroffen in openingen onder dakpannen en in de nok van oude schuren, in holtes van wilgenbomen en in een steenuilenkast (zie figuur 5.4 en 5.5). Tijdens het veldbezoek zijn geen sporen (uitwerpselen of prooiresten) aangetroffen. Boomvalk, huismus, gierzwaluw, sperwer en wespendief zijn op basis van het ontbreken van geschikt leefgebied (zoals loofbos) uitgesloten.



Figuur 5.1: Onderzoeksgebied met de potentiele jaarrond beschermde nestlocaties aangegeven (oranje punten = steenuil; blauwe punten = buizerd, havik, ransuil)



Figuur 5.2: Aangetroffen nest in de oprijlaan van het huis aan de Lekdijk Oost 3 (rode cirkel)



Figuur 5.3: Aangetroffen nest in oksel van de boom direct ten westen van de Lekdijk Oost 2 (rode cirkel)



Figuur 5.4: Aangetroffen steenuilenkast binnendijks in het weiland tussen Lekdijk Oost 4 en 5a



Figuur 5.5: Opening in de nok van de schuur aan de Lekdijk Oost 8

5.2 Resultaten nader onderzoek

Tijdens de nader onderzoek rondes is er op en rondom de nesten geen activiteit waargenomen van buizerd, havik of ransuil. De aangetroffen nesten hebben voor deze soorten geen functie. En er zijn geen foeragerende exemplaren waargenomen, het onderzoeksgebied is daarmee ook geen essentieel foerageergebied voor deze soorten.

Tijdsens het 2e en 3e steenuilen bezoek is een steenuil gehoord, omdat enkel vanaf de openbare delen van het plangebied kon worden onderzocht is geen zichtwaarneming gedaan. Door vanuit de locatie van de geluidswaarnemingen een lijn te trekken in de richting van het geluid is (middels een kruisbepaling) de locatie van het nest vastgesteld op het adres Lekdijk Oost 1a.

5.3 Overige soorten

Tijdens de veldbezoeken zijn diverse andere soorten (zoals ekster, fazant en scholekster) aangetroffen. Dit betreffen algemene en/of vrijgestelde soorten, waarvoor binnen de Provincie Utrecht geen onderzoeksplicht of ontheffingsprocedure geldt. Hiernaast is ook een kerkuil gehoord en twee ooienvaars op nest waargenomen op de kerk van Jaarsveld (zie figuur 5.6), ten oosten van het onderzoeksgebied.. Aangezien de kerkuil en ooienvaar (waarvan het nest wel jaarrond beschermd is) buiten het onderzoeksgebied is waargenomen, zijn negatieve effecten door de planontwikkeling niet te verwachten. Het plangebied kan wel onderdeel zijn van foerageergebied van de kerkuil en ooienvaar, maar omdat er in de directe omgeving voldoende alternatief foerageergebied aanwezig is, maakt het plangebied geen onderdeel uit van essentieel foerageergebied. Ten slotte, bij het oostelijk gelegen nest is activiteit van eksters en een torenvalk waargenomen, maar geen nest indicerend gedrag.



Figuur 5.6: Ooienvaars op nest op de kerk van het dorpje Jaarsveld.

6 Effectenbeoordeling, conclusie en aanbeveling

6.1 Effectenbeoordeling

De voorgenomen ontwikkelingen omvatten de dynamische herinrichting van de uiterwaard Salmsteke en een dijkverzwaringsopgave. In het nader onderzoek is vastgesteld welke beschermde soorten voorkomen in en rondom het plangebied en of de geplande ontwikkelingen strijdig zijn met de soortbescherming van de Wnb. De onderzochte soorten zijn buizerd, havik, ransuil en steenuil. Op basis van het nader onderzoek is vastgesteld dat de realisatie van dit plan negatieve effecten heeft op steenuil (tabel 5.1).

Tabel 5.1: Effecten planontwikkeling op de onderzochte soorten

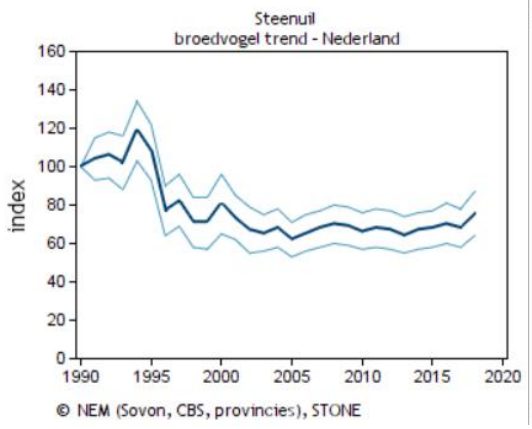
Onderzochte soorten	Effect van de planontwikkeling
Buizerd	Geen individuen en verblijven aangetroffen.
Havik	Geen individuen en verblijven aangetroffen.
Ransuil	Geen individuen en verblijven aangetroffen
Steenuil	Één nestlocatie, negatieve effecten bestaan uit verstoring

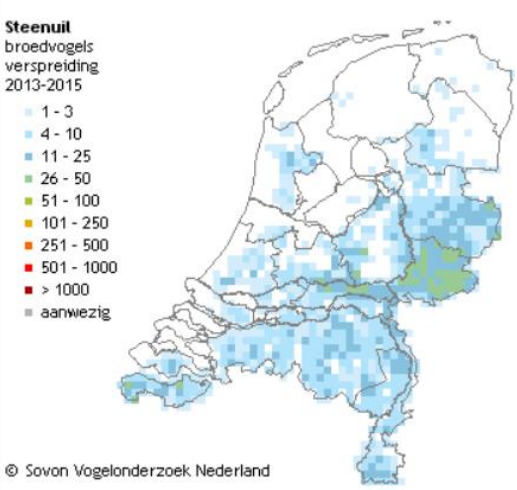
Steenuil
In box 1 is de landelijke staat van instandhouding van de steenuil opgenomen. Op basis van de door SOVON verzamelde gegevens is vastgesteld dat de aantallen de afgelopen 20 jaar zijn afgenomen. Het eindoordeel van de staat van instandhouding is vastgesteld op matig ongunstig.

De werkzaamheden voor de herinrichting van de uiterwaarde leidt niet tot negatieve effecten voor de steenuil gezien de ruime afstand tot de nestlocatie én gezien de Lekdijk functioneert als afscherming van de werkzaamheden. De werkzaamheden voor de dijkversterking kunnen echter wél leiden tot negatieve effecten voor de nestlocatie van de steenuil. De nestlocatie blijft onaangetast, maar er zal verstoring van de steenuil plaatsvinden doordat de werkzaamheden binnen 40 meter van de nestlocatie worden uitgevoerd. Daarmee is het in strijdt met de Wnb, volgens artikel 3.1 lid 4 van de Wnb is het verboden vogels opzettelijk vogels te verstoren. Negatieve effecten kunnen voorkomen worden door mitigerende maatregelen te nemen (zoals werken buiten het broedseizoen en/of alternatieve verblijfplaatsen aanbieden). Dergelijke maatregelen dienen in een Ecologisch Werkprotocol te worden vastgelegd. Op basis hiervan kan verstoring van de steenuil worden voorkomen en is een ontheffing in het kader van de Wnb niet nodig.

Box 1 Staat van instandhouding van Steenuil (Sovon, 2020)

De verspreiding is in hoofdzaak beperkt tot het kleinschalige cultuurlandschap van Oost-, Zuid- en Midden-Nederland. De hoogste dichtheden komen voor in delen van het rivierengebied en het oosten van Gelderland. In de afgelopen 20 jaar zijn de aantallen significant afgenomen. De afname houdt verband met vermindering van nestgelegenheid (knotwilgen, schuurtjes) en voedsel (door intensivering van het agrarisch grondgebruik). Na koudere en sneeuwrijke winters zakken de aantallen soms tijdelijk in, soms ook niet.





Indicatieve tabel met aantalsontwikkeling en verspreiding van de steenuil.

Beoordeling Staat van Instandhouding				
Populatie	Verspreiding	Leefgebied	Toekomst	Eindoordeel
onbekend	gunstig	matig ongunstig	matig ongunstig	matig ongunstig

6.2 Advies

Zorgplicht

Voor alle aanwezige soorten, ook die niet beschermd zijn via de Wnb, geldt altijd de zorgplicht (artikel 1.11). In de zorgplicht wordt gesteld dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. Dit betekent dat tijdens de werkzaamheden rekening dient te worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van diverse algemene soorten. Aanwezige dieren dienen de gelegenheid te krijgen om het terrein zelfstandig te verlaten. Indien deze dieren het terrein niet zelfstandig kunnen verlaten, dienen deze te worden verplaatst naar geschikt habitat buiten de ingreep. De voorkeur gaat uit naar het uitvoeren van werkzaamheden in de minst kwetsbare periode.

Minst kwetsbare periode

Omdat de aanwezige vegetatie aangrenzend aan het plangebied in potentie geschikt is als broedgebied van algemene broedvogels, wordt geadviseerd verstorende werkzaamheden buiten het broedseizoen (wat globaal loopt van 15 maart en 15 augustus, maar start zodra het eerste broedgeval een feit is en gaat door tot de laatste vogel het nest heeft verlaten) uit te laten voeren. Wordt er wel in het broedseizoen gewerkt dan dient voorafgaand aan de

werkzaamheden een deskundige op het gebied van vogels te worden ingezet. De deskundige stelt vast of broedsels aanwezig zijn en zo ja of deze worden verstoord door de toekomstige werkzaamheden en of (afhankelijk van de werkzaamheden) een fasering in tijd en ruimte nodig is.

Bovendien is dit tevens de meest kwetsbare periode van de steenuil en is het sterk aan te bevelen buiten deze periode te werken om verstoring van de steenuil te voorkomen.

Het gebruik van lichtbronnen
Om verstoring van vleermuizen naast het plangebied te voorkomen, moet tevens rekening worden gehouden met overvliegende en foeragerende vleermuizen tijdens de uitvoering. Dit betekent dat in de periode april tot en met oktober geen directe bouwverlichting of strooilicht (m.u.v. tijdelijke verlichting van voertuigen en huidige terreinverlichting) mag uitstralen op bomen in het plangebied tussen zonsondergang en zonsopkomst. Dit tenzij gewerkt kan worden met vleermuisvriendelijke armaturen. In de nieuwe situatie zal ook rekening gehouden moeten worden met eventuele nieuwe verlichting. Dit kan door toepassing van vleermuisvriendelijke armaturen of de nieuwe verlichting alleen direct op bestrating uit te stralen en daarmee niet op de naastgelegen bomen.

6.3 Vervolgtraject

Op basis van voorliggend onderzoek is vastgesteld dat de dijkversterking leidt tot verstoring van de steenuil. Door mitigerende maatregelen te nemen kan verstoring voorkomen worden. Zulke maatregen dienen door een deskundige te worden uitgewerkt in een Ecologisch Werkprotocol. Hierin worden tevens aanvullende maatregelen (zie 6.3; zorgplicht, minst kwetsbare periode en het gebruik van lichtbronnen) uitgewerkt.

6.4 Geldigheid onderzoeksgegevens

Dit onderzoek is uitgevoerd conform de landelijk geldende richtlijnen. Het bevoegd gezag hanteert over het algemeen de volgende definitie voor de geldigheid van onderzoeken naar beschermde soorten: “*Onderzoeksgegevens mogen maximaal 3 jaar oud zijn in gebieden waar weinig of geen ruimtelijke of kwalitatieve veranderingen zijn opgetreden in de afgelopen drie jaar. In gebieden waar dit niet voor geldt, moeten de gegevens recenter zijn.*”

Overzicht bijlage(n)

Literatuur

Bijlage 1
Wetgeving en beleid

Bijlage 2
Kaart regionale ligging

Bijlage 3
Beeldmateriaal

Bijlage 4
Schetsontwerp Salmsteke Dijk en Uiterwaard 2020

Literatuur

BIJ12, 2017a. Kennisdocument Buizerd *Buteo buteo,* versie 1.0, juli 2017, BIJ12 Utrecht

BIJ12, 2017b. Kennisdocument Steenuil *Athene Noctua* versie 1.0, juli 2017, BIJ12 Utrecht

NDFF, 2010 t/m 2020, Bekende verspreiding van soorten ten opzichte van het plangebied – levering uit de NDFF, NDFF – ndff-ecogrid.nl

Netwerk Groene Bureaus, werkgroep 'Standaarden en protocollen' (2017) Soortinventarisatieprotocollen in het kader van de Wet natuurbescherming, versie juli 2017. www.netwerkgroenebureaus.nl

Vergeer J.W., van Dijk A.J., Boele A., van Bruggen J. & Hustings F., 2016, Handleiding Sovon broedvogelonderzoek: Broedvogel Monitoring Project en Kolonievogels, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Internetbronnen:
www.pdok.nl/viewer
www.BIJ12.nl
www.sovon.nl
www.vogelbescherming.nl
www.verspreidingsatlas.nl

Bijlage 1
Wetgeving en beleid

Wet natuurbescherming
De Wet natuurbescherming (hierna Wnb) vervangt vanaf 1 januari 2017 de Natuurbeschermingswet 1998, Flora- en faunawet en de Boswet en voorziet hiermee in een gemoderniseerd wettelijk kader voor de bescherming van natuurgebieden, dier- en plantensoorten en houtopstanden. Een belangrijk deel van de in de wet opgenomen regels bestaat uit de omzetting van de internationale verplichtingen op het vlak van bescherming van de biologische diversiteit, in het bijzonder de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. De Wnb richt zich in basis op:

- het beschermen en ontwikkelen van de natuur, mede vanwege de intrinsieke waarde, en het behouden en herstellen van de biologische diversiteit,
- het doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de natuur ter vervulling van maatschappelijke functies, en
- het verzekeren van een samenhangend beleid gericht op het behoud en beheer van waardevolle landschappen, vanwege hun bijdrage aan de biologische diversiteit en hun cultuurhistorische betekenis, mede ter vervulling van maatschappelijke functies.

De wet geeft ook invulling aan de in het bestuursakkoord natuur gemaakte afspraken over decentralisatie van taken en verantwoordelijkheden van het Rijk naar de provincies. De instrumenten en begrippenkaders van de Wnb zijn zo goed mogelijk afgestemd op andere onderdelen van het omgevingsrecht, in het bijzonder de toekomstige Omgevingswet.

In de Wnb zijn, behalve meer algemene bepalingen over bevoegdheden, natuur- en landschapsbeleid, beleidsmonitoring en instrumenten ter bescherming van natuur en landschap ook specifieke regels opgenomen ter bescherming van bijzonder natuurwaarden. Het gaat dan in het bijzonder om de bescherming van natuurgebieden van Europees belang (Natura 2000-gebieden) en de bescherming van soorten die van nature in Nederland in het wild voorkomen die een specifieke bescherming behoeven. Deze onderwerpen zullen hieronder worden toegelicht.

Zorgplicht
Een belangrijk overkoepelend instrument is de zorgplicht (artikel 1.11) waarin gesteld wordt dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor alle in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. Deze zorg houdt in elk geval in dat eenieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen kunnen worden veroorzaakt voor in het wild levende dieren en planten:

- dergelijke handelingen achterwege laat dan wel
- indien dat achterwege laten redelijkerwijs niet kan worden gevergd, de noodzakelijke maatregelen treft om die gevolgen te voorkomen, of
- voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zo veel mogelijk beperkt of ongedaan maakt (mitigatie).

Gebiedsbescherming
In de Wnb zijn regels opgenomen die de bescherming van natuurgebieden van Europees belang die behoren tot het Natura 2000-netwerk. Deze gebieden worden beschermd om de gunstige staat van instandhouding van vogelsoorten, habitattypen en andere planten- en diersoorten te behouden en waar nodig te herstellen. Voor plannen of projecten met mogelijke schadelijke handelingen is in de Wnb een vergunningensysteem opgenomen. Hieraan gekoppeld kan het bevoegd gezag preventieve dwingende maatregelen opleggen om schadelijke effecten te voorkomen.

Op basis van de Wnb wordt alleen nog bescherming geboden aan de zogenaamde Natura 2000-gebieden, welke onderdeel zijn van het Europese netwerk van natuurgebieden. De eerder nationaal beschermde natuurmonumenten worden niet meer beschermd op grond van nationale wetgeving. Wel kunnen provincies ‘bijzondere provinciale natuurgebieden’ en bijzondere provinciale landschappen’ aanwijzen. Provincies kunnen eventueel zelf regelgeving opstellen voor deze gebieden.

De gebiedsbescherming is gericht op de bescherming van aangewezen habitats en soorten binnen de gebieden. Significant negatieve effecten op het beschermde gebied zijn niet toegestaan, tenzij sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang, er geen alternatieven voorhanden zijn en alle schade wordt gecompenseerd. De wet voorziet eveneens in het beschermen van het gebied tegen handelingen buiten het Natura 2000-gebied met een mogelijk negatief effect op de beschermde habitats en hieraan gekoppelde soorten. Dit is geregeld op basis van de zogenaamde externe werking.

Ten aanzien van Natura 2000-gebieden komen de uitvoeringsbevoegdheden voor het overgrote deel bij de provincies te liggen, met uitzondering van het aanwijzen van Natura 2000-gebieden en het vaststellen van de instandhoudingsdoelstellingen. Ten aanzien van de uitvoering is de provincie waarin een ingreep plaatsvindt, bevoegd. Voor rijkswateren blijft de rijksoverheid bevoegd.

Soortenbescherming
De in de Wnb gestelde regels ter bescherming van soorten voorzien in voorschriften ter bescherming van de van nature in het wild levende planten- en diersoorten. In dit deel staan de verplichte instrumenten van de Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn en de verdragen van Bern, Bonn en het biodiversiteitsverdrag centraal. Het is erop gericht om voor de beschermde soorten een gunstige staat van instandhouding te bereiken of te herstellen.

<u>Verbodsbepalingen</u>
De verboden, afwijkingsmogelijkheden en andere beschermingsmiddelen zijn direct overgenomen uit deze richtlijnen en verdragen en worden in de Wnb opgedeeld in drie beschermingsregimes. Elk van de drie beschermingsregimes kent zijn eigen soortenlijsten met daarbij eigen verbodsbepalingen en vereisten voor vrijstelling of ontheffingsverlening. Voor de eerste twee beschermingsregimes sluiten deze nauw aan bij de verboden en uitzonderingen uit respectievelijk de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn. Voor de andere soorten geldt een minder strikt regime.

Vogelrichtlijnsoorten: De bescherming van alle natuurlijk in het wild levende vogels van soorten die voorkomen in de EU als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn en de niet in die bijlage genoemde geregeld voorkomende trekvogelsoorten (artikel 3.1; zie bijlage 1). Voor deze soorten gelden de volgende verboden:

lid 1: Het is verboden opzettelijk van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn te doden of te vangen.

lid 2: Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.

lid 3: Het is verboden eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te rapen en deze onder zich te hebben.

lid 4: Het is verboden vogels als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.

lid 5: Het verbod, bedoeld in het vierde lid, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Habitatrichtlijnsoorten: De bescherming van in het wild levende dieren en planten van soorten die voorkomen in de EU (zie bijlage 1) op grond van de Habitatrichtlijn (bijlagen I, II, IV en V) en soorten van de Conventie van Bern Appendix II en de Conventie van Bonn Appendix I (art. 3.5; zie bijlage 1). Voor deze soorten zijn in de Wnb de volgende verboden opgenomen:

lid 1: Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen.

lid 2: Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren.

lid 3: Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.

lid 4: Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen.

lid 5: Het is verboden planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Andere soorten: De bescherming van niet onder de bovenstaande twee categorieën vallende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen, kevers en vaatplanten voorkomend in Nederland, vermeld in de bijlage van de Wnb (art. 3.10; zie bijlage 2). Voor deze soorten is onverminderd artikel 3.5 eerste, vierde en vijfde lid het verboden om:

lid 1a: in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A, bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen.

lid 1b: de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in onderdeel a opzettelijk te beschadigen of te vernielen.

lid 1c: vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Voor de zoogdier-, amfibie- en reptielsoorten opgenomen in de bijlage van artikel 3.10 geldt geen Europese verplichting tot bescherming. Deze soorten worden beschermd vanwege ecologische redenen of de breed in de maatschappij levende overtuiging dat deze dieren een bescherming behoeven. Hiermee geeft Nederland uitvoering aan de algemene verplichting van het Biodiversiteitsverdrag om kwetsbare en bedreigde dier- en plantsoorten te beschermen.

Houtopstanden
Het doel van in de Wnb opgenomen de regels ten aanzien van houtopstanden blijft de blijft de instandhouding van het bosareaal. De kern wordt gevormd door een meldplicht, herplantplicht en mogelijke oplegging van een kapverbod. Deze regels vloeien als zodanig niet onmiddellijk voort uit internationale verplichtingen, maar is van wezenlijk belang in het licht van nationale èn internationale natuur-, landschaps- en milieudoelstellingen.

De regels met betrekking tot houtopstanden zijn van toepassing op alle bossen en houtopstanden buiten de 'bebouwde kom Wnb' groter dan 1.000 m^2 en rijbeplantingen van meer dan 20 bomen. De wet verplicht om de grond waarop het bos heeft gestaan binnen 3 jaar opnieuw in te planten met bomen. Indien mogelijk is herplanting door natuurlijke verjonging ook toegestaan. Waar natuurlijke verjonging niet mogelijk of te verwachten is, bijvoorbeeld bij lintbeplantingen minder dan 30 meter breed, moet geplant worden met boomsoorten die aansluiten bij de groeiplaats. De begrenzing 'bebouwde kom Wnb' wordt door de gemeente vastgesteld, maar hoeft niet samen te vallen met de bebouwde kom in het kader van de wegenverkeerswet. In geval een boom/bomen of andere houtopstanden binnen de bebouwde kom worden gekapt, dan kan een gemeentelijke (omgevings-)vergunning nodig zijn. Dit zal specifiek bij de betreffende gemeente moeten worden nagegaan. Struikbeplantingen groter dan 1.000 m^2 vallen onder de wet, met uitzondering van éénrijige geschoren meidoornheggen die als zodanig zijn aangelegd en worden beheerd. Spontane bosopslag langs sloten, op natuurterreinen en braakliggende terreinen valt onder de Boswet, zodra sprake is van een bedekkings-percentage van 60% en een opslag van vijf jaar of ouder. De Boswet is niet van toepassing op: erven en tuinen, windschermen van bomen langs boomgaarden, éénrijige beplanting van populier of wilg op of langs landbouwgronden, Italiaanse populier, linde, paardenkastanje en treurwilg, vruchtbomen, kerstsparren en kweekgoed.

Ook bevat de Wnb een basis om regels te stellen ter uitvoering van Europese regels die beogen te verzekeren dat in internationaal verband verhandeld hout en verhandelde houtproducten duurzaam zijn.

Nesten
De Wnb kent geen standaardperiode voor het broedseizoen van vogels. Het gaat erom of er een broedgeval is. Verblijfplaatsen van vogels die hun verblijfplaats het hele jaar gebruiken, zijn jaarrond beschermd. Slechts een beperkt aantal soorten bewoont het nest permanent of keert elk jaar terug naar hetzelfde nest. De meeste vogels maken elk broedseizoen een nieuw nest of zijn in staat om een nieuw nest te maken.

Deze vogelnesten voor eenmalig gebruik vallen alleen tijdens het broedseizoen onder de bescherming van artikel 1.3 lid 2 van de Wnb. U heeft voor deze soorten geen ontheffing nodig

voor werkzaamheden buiten het broedseizoen. En ook niet als u maatregelen treft die voorkomen dat deze soorten zich op de bouwplaats vestigen tijdens het broedseizoen. U mag dus buiten het broedseizoen nesten verplaatsen of verwijderen, maar daar zijn uitzonderingen op.

Nesten die het hele jaar door zijn beschermd

Op de volgende categorieën gelden de verbodsbepalingen van artikel 1.3 lid 2 van de Wnb het gehele seizoen:

1. nesten die, behalve gedurende het broedseizoen als nest, buiten het broedseizoen in gebruik zijn als vaste rust- en verblijfplaats (voorbeeld: steenuil).
2. nesten van koloniebroeders die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing of biotoop. De (fysieke) voorwaarden voor de nestplaats zijn vaak zeer specifiek en limitatief beschikbaar (voorbeeld: roek, gierzwaluw en huismus).
3. nesten van vogels, zijnde geen koloniebroeders, die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing. De (fysieke) voorwaarden voor de nestplaats zijn vaak zeer specifiek en limitatief beschikbaar (voorbeeld: ooievaar, kerkuil en slechtvalk).
4. vogels die jaar in jaar uit gebruik maken van hetzelfde nest en die zelf niet of nauwelijks in staat zijn een nest te bouwen (voorbeeld: boomvalk, buizerd en ransuil).

Deze categorieën zijn terug te vinden in de ‘Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten’.

Nesten die *niet* het hele jaar door zijn beschermd

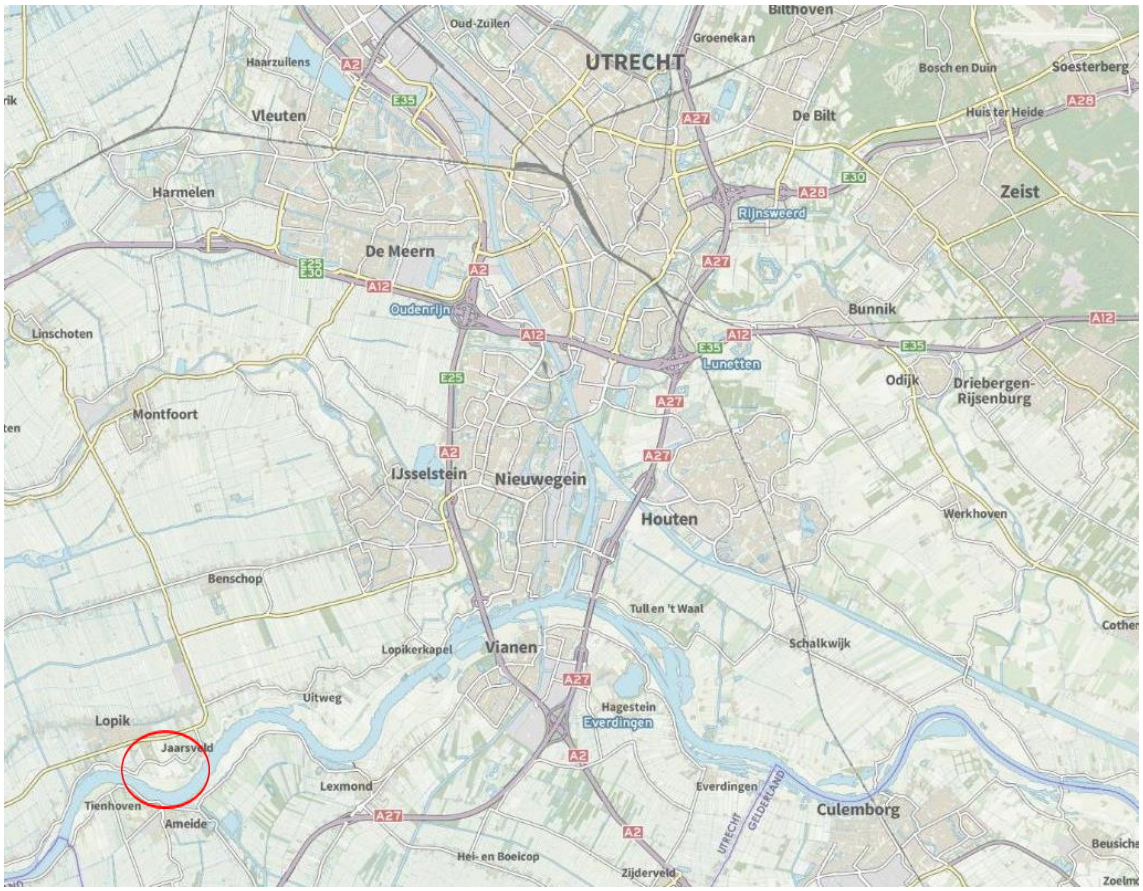
In de ‘Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten’ worden de volgende soorten aangegeven als categorie 5. Deze zijn buiten het broedseizoen niet beschermd.

5. nesten van vogels die weliswaar vaak terugkeren naar de plaats waar zij het jaar daarvoor hebben gebroed of de directe omgeving daarvan, maar die wel over voldoende flexibiliteit beschikken om, als de broedplaats verloren is gegaan, zich elders te vestigen.

Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten

De aangepaste lijst met jaarrond beschermde nesten is indicatief en niet uitputtend. Als aanvulling op de vorige lijst zijn ook vogelsoorten opgenomen met niet jaarrond beschermde nesten. De soorten uit bovenstaande categorie 5 vragen extra onderzoek, ook al zijn hun nesten niet jaarrond beschermd. Categorie 5-soorten zijn namelijk wel jaarrond beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen.

Bijlage 2
Kaart regionale ligging



Locatie van het plangebied (rood omcirkeld). Bron: pdok.nl

Bijlage 3
Beeldmateriaal



Foto 1: Potentie steenuil in de opening van de schuur aan Lekdijk Oost 5a



Foto 2: Potentie steenuil in de opening van de nok in de schuur van Lekdijk Oost 8



Foto 3: Potentie steenuil in de opening van de schuur aan Lekdijk Oost 2



Foto 4: Nest (rode cirkel) in oksel van de boom direct ten westen van de Lekdijk Oost 2



Foto 5: Potentie steenuil in schuurtjes ten oosten van de Oudeslootseweg 2.



Foto 6: Potentie steenuil in wilgen direct ten noordoosten van de Begraafplaats Jaarsveld

Bijlage 4

Schetsontwerp Salmsteke Dijk en Uiterwaard 2020


Planuitwerking Salmsteke Dijk en Uiterwaard
Schetsontwerp - Maart 2020
Max 450m2 bebouwd
Legenda
N
0
75m
HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN
Salmsteke Ontkiemt!
Dijk & uiterwaard
Polsstokbak
Verhard (weg)oppervlak
Fietspad: halfverharding
Wandelpad: gemaaid gras
Opgaande beplanting: verwijderen
Opgaande beplanting: bestaand
Opgaande beplanting: nieuw
Effluentleiding
Dijk
Veerhuis - Oostgrens: Stabiliteitsberm
Huidige 1:3 binnentalud
Buitentalud + indicatie grens buitentalud bij verflauwing.
Optimale positie verticale pipingmaatregel
Tijdelijk verwerven/werkgrens: 7m vanaf positie pipingmaatregel.
Permanent minimaal verwerven: 5m vanaf binnenteen of optimale positie pipingmaatregel (meest binnendijkse lijn)
Veerhuis: Kistdam
Maatwerk overgangszone
Recreatie en honden
Zoeklocatie pleisterplaats
Struingebied: hekje met overstap en poort voor grote grazers.
Mogelijkheid hond in water
Strand en route langs strand: 's-zomers niet toegankelijk voor honden
Struingebied: jaarrond niet toegankelijk voor honden
Infoborden:
SGL
SBB
SGL+SBB
Indeling recreatieterp
Terp: recreatieterrein / parkeren
Terp: polsstokvereniging
Terp: verkeer en parkeren
Terp: lig en speelweiden
Bootheling met keerplek, 5m breed
Voetveer, huidige locatie
Natuur- en zwemgeul
Getijdengeul: Water bij peil -0,9m NAP
Getijdengeul: Water bij peil -0,4m NAP
Getijdengeul: slikplaat, droogvallend bij eb +0,8m NAP
Rietgors: 0,8-1,4m NAP
Zandige kop / rivieroever
Strand zwemgeul / rivieroever
Ballenlijn: indicatie 1,5m zwemwater + bescherming overstort.
Dode bomen in geul
Verspringende houten dwarsschotten in geulmonding tegen golfslag
Stortstenen bij ingang KRW-geul, als een vloeiende lijn.
Getrapte oeverbescherming KRW-geul
Houten schot zwemgeul (onbegaanbaar, onderkant op -0,5m NAP)
Natuur op land
Kleiputten met ondiepe poeltjes van ca. 20x15m
Duiker als verbinding westelijke en oostelijke kleiputten
Dynamische oeverzone Lek
Oeverwal zuidkant KRW-geul: Glanshaverhooiland/ stroomdalgrasland
Zomerpolder: Glanshaverhooiland
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108

Bijlage D6

Beoordelingsformulier tbv KRW MIRT 3 voortoets versie 3

Beoordelingsformulier tbv KRW MIRT 3 voortoets

Omschrijving maatregel(en)

Waterlichaam	SGBP omschrijving	Maatregel	Type maatregel	Plan	Realisatie
NL94_4 Oude Maas	Verbreden watergang/-systeem: aansluiten wetland	Lopik/Vogelzang Ontwikkeling kwelmoerassen/zoetwaterplassen/rietvelden, Getijdengeul/kreek, Salmsteke Verbreden watersysteem, aansluitend wetland/ verlagen uiterwaard Lopik Vogelzang (Leefgebied). 3 ha getijde geul inmiddels gerealiseerd (x2350b-c) Mogelijke locatie betreft Uiterwaard Salmsteke	RWS_x2338-b - Getijdengeul/kreek	Realiseren 7ha getijdegeul in uiterwaard Salmsteke	Volgens het huidige ontwerp wordt 6,7 ha GTIJ gerealiseerd (3,15ha KRW-geul + 2,5 ha rietgors + 1,1ha zwemplas).

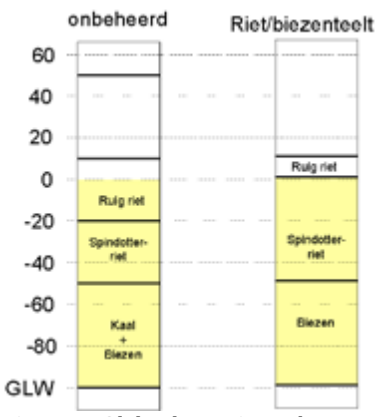
Ingediend door :
Datum :
Beoordeeld door :
Datum :
Status :

Resultaat van de beoordeling:

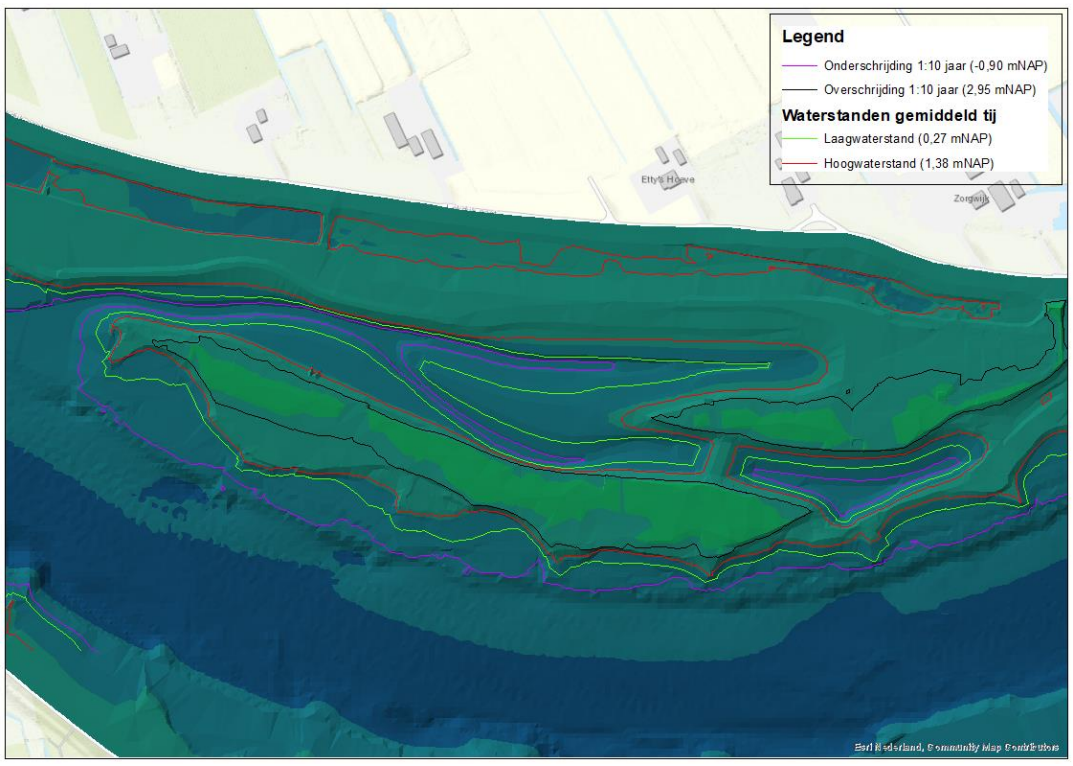
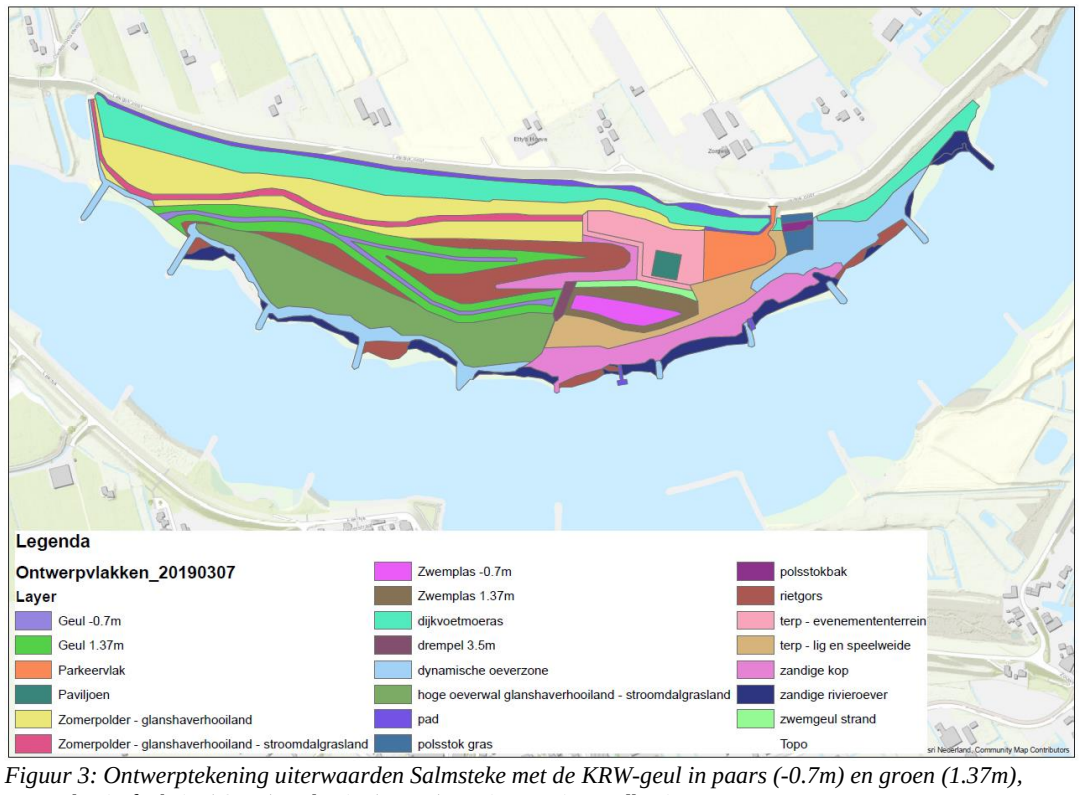
A	Doel van de maatregel			
	1.	Wat is het hoofddoel van de maatregel (KRW, overige aanlegprojecten, …)?	Ter hoogte van de uiterwaard Salmsteke, op de noordoever van de Lek en zuidwestelijk van Jaarsveld, worden gelijktijdig twee projecten voorbereid: de dijkversterking van de noordelijke Lekdijk en de herinrichting van de uiterwaard Salmsteke. Voor de herinrichting zijn doelen geformuleerd op het vlak van waterveiligheid, natuur en recreatie.	

B	KRW-opgave			Beoordeling
	2.	Wat is de huidige toestand en de doelstelling van het waterlichaam op maatlatniveau?	In de laatste factsheet (15 oktober 2018 [1]) wordt het volgende vermeld over de EKR-waarden en GEP doelen: **Biologie** / **Huidige toestand (EKR)** / **GEP** *Macrofauna* / Matig / ≥ 0,37 *Overige waterflora* / Goed / ≥ 0,41 *Vis* / Matig / ≥ 0,19 *Fytoplankton* / n.v.t. / n.v.t.	
	3.	Indien relevant: wat is de huidige ecologische toestand van het waterlichaam op deelmaatlatniveau?	NL94_4 Getijde Lek, Oude Maas, Spui, Noord, Dordtsche Kil (type R8) De EKR-beoordeling op deelmaatlatniveau is opgenomen in bijlage 1. In onderstaande tabel is het oordeel (gemiddelde van de laatste 3 meetjaren) op deelmaatlatniveau opgenomen. **EKR-beoordeling en deelmaatlatten** / **Oordeel** OVERIGE WATERFLORA EKR / 0,43 *Abundantie groeivormen macrofyten* / 0,24 *Soortensamenstelling Macrofyten* / 0,42 *Fytobenthos-kwaliteit* / 0,62 MACROFAUNA EKR / 0,34 *Soortenrijkdom Macrofauna - soort kenmerkend en/of dominant positief* / nvt *Soortenrijkdom Macrofauna - soort dominant negatief* / nvt *Zoetwater macrofauna* / 0,95 *Algemene verstoring macrofauna* / 0,48 *Sedimentvervuiling macrofauna* / 0,66 *Diversiteit macrofauna* / 0,34 Vis EKR / 0,13 *Soortensamenstelling vissen* / 0,10 *Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)* / 0,10 *Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)* / 0,10 *Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)* / 0,10 *Abundantie vissen* / 0,16 *Soortenaandeel Visgilde - rheofiele soort (Rh)* / 0,33 *Soortenaandeel Visgilde - limnofiele soort (Li)* / 0,00	
	4.	Een beschrijving van de (deel)maatlat waarop de maatregel is gericht, in algemene termen geformuleerd (bijvoorbeeld stroomminnende vis, kwelderareaal en kwelderkwaliteit, etc.). *Zodra de ESF's beschikbaar zijn, dan graag gebruiken (op dit moment: stilstaande wateren).*	Op basis van beschrijving maatlat R8 [2], ligt er een opgave voor macrofyten, macrofauna en vissen: **Aansluitend wetlandareaal** *Macrofyten* / Riet- en biezenvegetaties, ondergedoken waterplanten en drijfblad planten *Macrofauna* / Zoetwatermosselen, waaronder soorten van de stroommossels (Unioninae) en zwanenmossels (Anodontinae). En karakteristieke zoetwatergetijdensoorten, te weten getijdenslakje (Mercuria confusa) en de muggenlarve Thalassosmittia thalassophila *Vissen* / Paaiplaats en opgroeigebied voor rheofiele en eurytope soorten	

C	Hydromorfologische ingrepen			Beoordeling
	5.	Beschrijf de hydromorfologische ingrepen die beperkend zijn voor de kwaliteitselementen uit het antwoord bij vraag 4 (bijvoorbeeld bedijking, verstuwing, normalisatie etc.)	Bedijking, normalisatie, oeververdediging en scheepvaart hebben hun effecten of de Salmsteke Uiterwaard: - Door de bedijking is de overstromingsvlakte verkleind en zijn getijdengeulen verzand en dichtgeslibd. - Normalisatie heeft ertoe geleid dat de hoofdgeul sterk verdiept is met toegenomen stroomsnelheden en gebrek aan structuurvariatie. - Oeververdediging heeft geleid tot aantasting van oeverzones. - Scheepvaart zorgt voor belasting van de oevers met golven en geluid.	
	6.	Beschrijf de negatieve effecten van deze hydromorfologische ingrepen op de kwaliteitselementen zoals beschreven bij vraag 4 (bijvoorbeeld stroomminnende vis heeft stroming nodig).	<u>Macrofauna</u> Bedijking en normalisatie hebben geleid tot het ontbreken van geschikt leefgebied. Bovendien is het schoon water een knelpunt. De hydromorfologische aantastingen verminderen de diversiteit in habitatniches. Dit gaat ten koste van kenmerkende macrofaunasoorten die leven in of op de bodem of in de oeverzone op hout of vegetatie [3]. De beperkende factor voor macrofauna lijkt vooral het gebrek aan natuurlijk substraat en de beperkte variatie in habitats onder én boven water (rivierhout, oeverbegroeiing direct langs het water) [4] <u>Waterflora</u> Bedijking en normalisatie hebben geleid tot het ontbreken van geschikt leefgebied. De hydromorfologische aantastingen verminderen de diversiteit in habitatniches. Dit gaat ten koste van vegetatie [3]. De beperkende factor voor waterplanten is het areaal oeverzone met een waterdiepte kleiner dan circa 2 meter. Het doorzicht moet voldoende zijn voor het kiemen van waterplanten. Droogval in deze zones heeft een ongunstig effect op de ontwikkeling van waterplanten. Daarnaast heeft golfwerking ook een negatieve invloed op water en overplanten. <u>Vis</u> Voor vis is beperkt paaiareaal een knelpunt. Normalisatie, oeververdediging en aantasting van natuurlijke inundatiezones beperken het leefgebied voor vissen en tasten de opgroeimogelijkheden voor jonge (rheofiele) vissen aan. Nevengeulen en getijdengeulen zijn aangetast of afgesloten. Voor nevengeulen is het van belang dat er in het voorjaar een verbinding is met de hoofdgeul, zodat de nevengeul bereikbaar is als paaiplaats.	
	7.	Beschrijf hoe de maatregel de negatieve effecten van de hydromorfologische ingrepen mitigeert.	Het waterlichaam Oude Maas-Lek behoort tot het watertype R8, zoet getijdewater. De ingrepen richten zich op de introductie van de rivier- en getijdedynamiek in het gebied en uitwerking in de vorm van nevengeulen, getijdengeulen en moeraszones. In het ontwerp wordt nieuw areaal getijdegeul en oeverzone gerealiseerd. In de oeverzone kunnen zich riet- en biezenvegetaties ontwikkelen. Macrofauna en vis (paaiplaatsen) hebben baat bij deze toename van het areaal riet- en biezenvegetaties. Vis vindt hier een schuilplaats en ook macrofauna vindt hier leefgebied. Oevervegetatie en ook rivierhout is een belangrijke aanvulling van het habitat, dat nu gekenmerkt wordt door gebrek aan structuur.	

D	Het projectontwerp			Beoordeling
	8.	"Beschrijf de ontwerpcriteria en het daaruit voortvloeiende optimale ontwerp voor deze maatregel om de ongewenste effecten van hydromorfologische ingrepen maximaal te mitigeren (zoals beschreven bij vraag 6). Denk hierbij aan hellingshoek, stroomsnelheid, etc. Zie ook de verwijzingen naar de diverse ecotopenstelsels zoals die op pagina 4 worden gegeven. *Voorbeelden van criteria zijn: "maximalisatie van de oppervlakte intergetijdengebied, maximalisatie van de land-water interactiezone, maximalisatie van geschikt groeigebied voor waterplanten, optimalisatie van de stroomsnelheid voor bepaalde vissoorten, etc."*	Door aanleg van de KRW-geul (inclusief zwemplas) in de uiterwaard wordt de getijdedynamiek in het gebied hersteld. De geul wordt eenzijdig aangetakt. De zwemplas is niet aangetakt, maar staat middels een duiker in verbinding met de rivier [6]. <u>Herstel getijdendynamiek</u> Volgens de Rijkswateren ecotopen stelsels Aquatisch [7] wordt onder getijdenwateren verstaan wateren waar het getijverschil tenminste 30 cm bedraagt. Op de Lek ter hoogte van Salmsteke is het getijverschil gemiddeld 111 cm bij gemiddeld tij, 119 cm bij springtij en 100 cm bij doodtij. Door aanleg van een getijdegeul kan deze getijdynamiek weer doorwerken in de uiterwaard De deelmaatlat macrofyten voor R8 bestaat uit riet- en biezenvegetaties, ondergedoken waterplanten en drijfblad planten. Biezen stellen specifieke eisen die anders zijn dan van de overige macrofyten. Voor de groei van biezen is specifiek het onderste deel van de getijdezone van belang (zie figuur 1). De biezenzone ligt hier grofweg tussen GLW en 0,5 m onder middenstand. Voor dit plangebied waar de rivierinvloed de getijdeninvloed domineert, kan echter een bredere definitie van de biezenzone gekozen, te weten de zone van 1 meter onder middenstand tot middenstand. Door opslibbing en variatie in de waterstanden op de rivier wordt deze zone toch grotendeels geschikt voor biezen, die tot een meter onder water kunnen kiemen en groeien. Voor een optimale ontwikkeling van biezenvegetatie moet dus het areaal in deze zone zo groot mogelijk zijn door de oevertaluds zo flauw mogelijk aan te leggen. In het huidig ontwerp worden de oevers van de waterpartijen met een talud van 1:10 opgeleverd. Nog beter zou zijn om ook flauwere taluds in het ontwerp op te nemen van 1:20/1:30.  *Figuur 1: Globaal zoneringsschema voor de intergetijdenzone [8]voor respectievelijk onbeheerde oevers en oevers die beheerd worden voor riet- en biezenteelt [2]* KRW effectief is een ontwerp dat inzet op het verbeteren van de slechtste deelmaatlatten 1) abundantie water- en oeverplanten (zo groot mogelijk groeigebied) 2) diversiteit macrofauna faciliteren (door substraat en structuurvariatie) en 3) goede omstandigheden voor vooral limnofiele maar ook rheofiele vissoorten. Dit vraagt helder water met waterplanten.	

			<u>Eenzijdig aangetakte getijdengeulen</u> De ecotoopklassen matig diep en ondiep getijdenwater omvatten (voor)oeverzones van geulen en ondiepe kreken met een diepte minder dan drie, respectievelijk één meter ten opzichte van gemiddeld laagwater die (nagenoeg) permananent watervoerend zijn en onder invloed staan van de getijdenwerking en de rivier. Eenzijdig aangetakte getijdenkrekern zijn onderscheiden, omdat ze niet meestromen met het hoofdwater en een geringere dynamiek kennen. De matig diepe en ondiepe getijdenwateren vervullen een belangrijke rol voor de bodemfauna, vissen en vis- en bodemfauna-etende watervogels [7]. De zwemplas valt ook onder de noemer eenzijdig aangetakte getijdengeulen, omdat hij middels een duiker verbonden is met de Lek en het getij in de zwemplas doorwerkt. Het ontwerp zwemplas is nu ontworpen met een duiker met een diameter van 0,8m op -0,5m NAP hoogte, zodat de waterstand in de zwemplas niet onder -0,5 NAP komt (1,5m waterdiepte). Door de duiker volgt het waterniveau in de zwemplas die in de rivier met ca. 1 uur vertraging. Bij een lage waterstand volgt het getij van de zwemplas die van de rivier tot -0,5m NAP waar de onderkant van de duiker ligt. Daarmee draagt de zwemplas bij aan het herstel van getijdendynamiek en mogelijkheden tot uitwisseling van organismen met de rivier zoals vis. Bovendien stromen de KRW geul en zwemplas bij hoogwater mee met de hoofdgeul. Voor een optimale ecologische functie geldt: - maak zo min mogelijk gebruik van duikers en andere kunstwerken; - zorg dat de geul in elk geval in het voorjaar aangetakt is met de rivier; - maximaliseer het areaal met een waterdiepte tussen 0 – 3 meter; - flauwe, natuurlijke oevers (>ca. 1:20), in elk geval voor een deel van de geul; - laat deze flauwe oevers ook op het land flauw doorlopen zodat er een brede getijdenzone ontstaat; - maak de geul niet te breed, zorg voor een natuurlijke vormgeving en sluit waar mogelijk aan bij bestaande structuren uit het verleden; - ontwikkel, in elk geval deels, bos op de oevers. Dit is zowel gunstig voor dood hout in het water als voor het onaantrekkelijker maken als oever voor ganzen. <u>Permanente verbinding met de rivier</u> Een permanente verbinding met de rivier is gunstig voor de uitwisseling van organismen, met name voor vis. Om te fungeren als paaigebied voor reofiele vis dienen ze in ieder geval in de paaiteijd (maart – juni) in verbinding te staan met de rivier, dit is het geval in het ontwerp voor de KRW-geul in Salmsteke. De zwemplas staat onder normale omstandigheden ook in verbinding met de rivier middels een duiker. De duiker dient voor peilhandhaving en het waarborgen van de zwemwaterkwaliteit. Deze kan onder specifieke omstandigheden (bv. voor peilregulatie in de zwemplas of een milieuincident op de rivier) worden gesloten. De verwachting is dat een goede zwemwaterkwaliteit wordt gerealiseerd, doordat 70 – 120% van het volume van de zwemplas in een etmaal ververst kan worden. De waterkwaliteit is daarmee ook voor de KRW gewaarborgd.	
	9.	Zijn er N2000 soorten en/of habitattypen waarvoor in dit gebied instandhoudingsdoelstellingen gelden? Zo ja, beschrijf deze en geef vervolgens een beschrijving van de mogelijkheden om via eenvoudige aanpassingen in het ontwerp de synergie tussen het bereiken van KRW-doelen en Natura 2000 doelen te versterken.	Het gebied is niet begrensd als Natura 2000-gebied (de overkant van de rivier is wel aangewezen als Natura 2000-gebied ‘Uiterwaarden Lek’), toch is het streven natuurontwikkeling volgens de Natura 2000 doelen. In het gebied is een goede potentie voor herstel van stroomdalgrasland, voor stroomdalgrasland geld een toename in oppervlakte en kwaliteit voor het aan de overzijde gelegen Natura 2000-gebied ‘Uiterwaarden Lek’. Dit zal ten zuiden van de KRW-geul worden gerealiseerd. Ten noorden van de geul is het ontwerpuitgangspunt glanshaverhooiland. In het Natura 2000-gebied ‘Uiterwaarden Lek’ geldt een toename in oppervlakte en kwaliteit doelstelling voor Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver).	
	10.	Geef een beschrijving van de randvoorwaarden (bv vanuit veiligheid, scheepvaart) en nevendoelen (bv bestaande natuurwaarden) die van invloed zijn geweest op het projectontwerp. Maak vervolgens inzichtelijk op grond van welke afwegingen tussen KRW-doelen, randvoorwaarden en nevendoelen het projectontwerp tot stand is gekomen. Geef daarbij tevens aan in hoeverre de N2000 meekoppelmogelijkheden zoals beschreven bij vraag 9 zijn benut.	Randvoorwaarden: - veiligheid dijk (waterbezwaar) - geen hinder voor scheepvaart door dwarsstroming. Nevendoelen: - inrichting van een deel van de KRW-geul als zwemplas. <u>Herstel getijdendynamiek</u> Vanuit waterveiligheidsoogpunt moet de aan te leggen KRW-geul morfologisch stabiel zijn. Bovendien mag geen hinderlijke dwarsstroming voor de scheepvaart ontstaan. Er is daarom gekozen voor een eenzijdig aangetakte geul, die een aantal dagen per jaar bij waterstanden hoger dan 2,0 m + NAP meestroomt met de hoofdgeul van de Lek. Voor de zwemplas zijn te grote peilfluctuaties ongewenst. De zwemplas staat daarom niet in open verbinding met de Lek, maar wordt verbonden middels een duiker. De duiker wordt zodanig aangelegd dat de waterstanden bij laag water minder ver uitzakken dan in de hoofdgeul. <u>Eenzijdig aangetakte nevengeulen en Permanente verbinding met de rivier</u> De KRW-geul heeft een permanente verbinding met de Lek. De zwemgeul wordt volgens de Rijkswateren ecotopen stelsels Aquatisch [7] ook gerekend tot een eenzijdig aangetakte geul, omdat er meer dan 20 dagen per jaar een verbinding is. <u>Maximalisatie van het areaal intergetijdegebied</u> De KRW-geul is optimaal ingericht voor de KRW. Binnen de uiterwaarden zijn flauwere taluds (1:20/1:30) niet haalbaar. Reden hiervoor is dat flauwere taluds meer oppervlak kosten, en het is niet wenselijk dat de geul dichter op de dijk komt in het noorden in verband met dijkveiligheid, alsook niet dichter op de rivier in het zuiden in verband met de natuurwaarden daar, en de stabiliteit van de rug ten zuiden van de zwemplas. De inrichting van de zwemplas is echter niet geoptimaliseerd voor de KRW. Aan de zuidzijde wordt een natuuroever aangelegd, maar aan de noordzijde komt een zandstrand ten behoeve van recreanten.	
	11.	Geef een korte beschrijving van de maatregel naar **aard, lengte en/of oppervlakte** zoals beschreven in de betreffende factsheet en een eventuele afwijking daarvan.	In de KRW-factsheet [1] is onder maatregel RWS_ x2338-b - Getijdengeul/kreek, Lopik/Vogelzang 7 ha “verbreden watergang/-systeem: aansluiten wetland” opgenomen. Hiervan is 5,6 ha opgenomen in planvorming Salmsteke en moet 1,4 ha nog belegd worden. De aard van de maatregel getijdengeul is dat deze eenzijdig aangetakt is. De permanente verbinding met de rivier is gunstig voor de uitwisseling van organismen, met name voor vis. Om te fungeren als paaigebied voor reofiele vis dienen ze in ieder geval in de paaiteijd (maart – juni) in verbinding te staan met de rivier, dit is het geval in het ontwerp voor de KRW-geul in Salmsteke.	

			De aard van de maatregel zwemplas is dat deze met een duiker (0,8m in diameter) in verbinding staat met de rivier. Hierdoor is uitwisseling mogelijk tussen rivier en zwemplas en werkt de invloed van het getij door in de plas. De zuidoever wordt ingericht als natuuroever en biedt beschutting voor macrofauna en vis.	
	12.	Geef een uitgebreide beschrijving van het ontwerp, voorzien van zaken als kaarten, dwarsprofielen en aanvullende informatie (bijvoorbeeld over overstromingsfrequenties) die een compleet beeld geeft van de wijze waarop de maatregel zal worden uitgevoerd.	In het huidig ontwerp worden de oevers van de waterpartijen met een talud van 1:10 opgeleverd, de getijdengeul zal de ecotoopklassen matig diep en ondiep getijdenwater omvatten. De KRW-geul wordt bovenstrooms aangetakt en wordt gerealiseerd op de delen welke nu al lager liggen in het landschap. De geul heeft een lengte van 900 m (700m voor de langste tak en 200m voor de kortere tak; exclusief de zwemplas). De geul heeft diepte van 1/1.5m en een breedte van circa 25/30 m. Tussen de zwemplas en de zuidelijke vinger ligt een dam met een hoogte van NAP +2,0 m, de diepte van de oostelijk gelegen zwemplas bedraagt 2 m. De dam is zo ontworpen dat bij hoogwater de zwemplas meestroomt met de geul, dit is niet van toepassing tijdens het recreatie seizoen. Enkel de zwemplas is toegankelijk voor recreanten, de geul is niet toegankelijk voor recreatief gebruik (zwemmers, bootjes etc.). Ten behoeve van de KRW-geul, zwemplas en begeleidende oevervegetatie wordt de hele zone rondom de geul afgegraven, dit is in figuur 2 zichtbaar als blauwe tinten. Om de ontwikkeling van de natuurwaarden te bevorderen en de toename van kwel binnendijks te voorkomen moet de kans op overstromingen van de dijkvoetzone gelijk blijven. Daartoe wordt de bestaande kade verhoogd tot NAP +2,8 m. De vrijgekomen grond heeft een categorie 2 ‘altijd toepasbaar’ en zal zo veel mogelijk in het plangebied (bij de dijkversterking) worden toegepast [9]. De inrichting van de oever en het exacte talud zijn nog niet vastgesteld, dwarsdoorsneden van de KRW-geul en zwemplas zijn nog niet beschikbaar. In figuur 2 is het hoogte bestand weergegeven wat voor de rivierkundige berekeningen is gebruikt, in dit figuur is middels lijnen de laag- en hoogwaterstand in gemiddeld tij en in pieken (eens per 10 jaar) weergegeven. Dit geeft een indicatie van het intergetijdengebied. Als we met deze gegevens kijken naar de inrichting (figuur 3) is duidelijk zichtbaar dat de rietgors bij hoogwater onder water staat. Niet duidelijk op de kaart maar wel onderdeel van de uitvoering is een diepere zwemplas, daarmee komt een verschil in diepte tussen de KRW-geul en de zwemplas (in figuur 2 is deze nog gelijk).  *Figuur 2: Hoogte kaart Salmsteke Uiterwaard met Laag- en hoogwaterstand bij gemiddeld tij (groen en rood) en onderschrijding (roze) en overschrijving (zwart) die eens in de 10 jaar wordt verwacht (In het geoptimaliseerde ontwerp is de zwemplas dieper en iets richting het noorden verplaatst).*  *Figuur 3: Ontwerptekening uiterwaarden Salmsteke met de KRW-geul in paars (-0.7m) en groen (1.37m), zwemplas in fuchsia (-0.7m) en bruin (1.37m) en rietgors in roodbruin.* In figuur 3 is zichtbaar welke natuurwaardes nog meer worden gerealiseerd bij de herinrichting van de Salmsteke Uiterwaard. Ten noorden van de KRW-geul zijn kansen voor het ontwikkelen van glanshaverhooiland, ten zuiden zijn kansen om stroomdalgrasland te ontwikkelen.	

			Omdat in de huidige situatie geen intergetijdengebied aanwezig is (grasland) en geen geschikt leefgebied aanwezig is voor macrofauna en vissen heeft de inrichting een positieve bijdrage op de KRW-doelstellingen ten opzichte van de huidige situatie. Door de inrichting worden geen onderdelen verwijderd die in de huidige situatie een bijdrage leveren aan de KRW-doelstellingen.	

E	**Verwachte effecten van het project**			**Beoordeling**
	13.	Geef een **kwantitatieve** beschrijving van wat gerealiseerd wordt aan **oppervlaktes van relevante habitats/ecotopen**, **gerealiseerde verbindingen**, etc.	De te realiseren KRW-doelen vallen onder ondiep tot matig diep getijdenwater, in totaal komt er 6,74 ha getijdengebied in de Salmsteke Uiterwaard (dit is het totaal van de oppervlaktes bij gemiddeld hoog water). Overzicht verwachte KRW-doelbereik (weergegeven in figuur 3): - Eenzijdige getijdengeul met een lengte van ca 900 meter en een oppervlakte tussen de 0,55 en 3,15 ha (bij gemiddeld peil -0,7 – 1,37 m NAP) - Zwemplas met eenzijdige verbinding (duiker) naar de rivier 0,43 – 1,07 ha (peil -0,7 1,37 m NAP) - Rietgors 2.52 ha Gezamenlijk is dit ca 6,8 ha, dit is meer dan de geplande 5,6 ha.	
	14.	Geef een **kwalitatieve** beschrijving van wat dit betekent voor de KRW doelen (in termen van maatlatten en deelmaatlatten, waar wenselijk kunnen ook specifieke soorten worden genoemd).	Het waterlichaam Oude Maas-Lek behoort tot het watertype R8, zoet getijdewater, de belangrijkste bijdrage van de ingrepen aan de KRW-doelen zijn een toename van de rivier- en getijdendynamiek in de uiterwaard. In de KRW-geul zal een toename van waterplanten zijn daarnaast wordt de KRW-geul begeleidt door 2,5 ha rietgors. Dit levert een positieve bijdrage aan ecologie waarvan onder andere macrofauna en vis zullen profiteren. Hiermee wordt één van de maatregelen die noodzakelijk is om de KRW-doelen in 2027 te halen gerealiseerd. De zwemplas staat in verbinding met de KRW-geul maar is dieper dan de geul waardoor deze een functie kan hebben als winterrustplaats voor vissen. Daarnaast zal de waterstand in de zwemplas meer gereguleerd worden wat een positief effect heeft op limnofiele vissoorten (stilstaand tot zwakstromend). De stortstenen die worden aangebracht hebben enerzijds een negatief effect omdat de oevers worden vastgelegd en oevervegetatie zich hier niet kan ontwikkelen anders zijds bieden de stortstenen een schuilplaats voor kleine en jonge vis. <u>Macrofauna</u> Voor het verbeteren van de KRW-score voor Macrofauna is een toename van diversiteit noodzakelijk. De KRW-geul leidt tot opslibbing wat een geschikt substraat biedt voor de voortplanting van specifieke macrofaunasoorten, andere soorten kunnen een geschikt leefgebied leefgebied vinden in de boomstammen die worden neergelegd of de oevervegetatie die langs de geul zal worden gerealiseerd. De maatregelen hebben naar verwachting een positief effect op de aantallen en diversiteit in macrofauna. <u>Vissen</u> Op basis van de deelmaatlaatscores is met name een verbetering nodig van de soortensamenstelling (diadrome, limbofiele en rheofiele soorten) waar het huidige aandeel limnofiele soorten momenteel het slechts scoort. De eenzijdige aangetakte getijdengeul zal een beperkt aantal dagen meestromen en is daardoor niet optimaal geschikt voor rheofiele (stroomminnende) soorten, getijdensoorten zullen zich meer thuis voelen in de KRW-geul. Echter worden in het algemeen in eenzijdige aangetakte geulen meer soorten en grotere dichtheiden aangetroffen dan in de hoofdgeul [10], de nieuwe KRW-geul biedt dus geschikt leefgebied voor de in de hoofdgeul aanwezige vis wat leidt tot een toename andere soorten die de geul zullen gebruiken als paai- en opgroeigebied. Omdat een positieve impuls op de abundantie en de soortensamenstelling wordt verwacht kan worden gesteld dat de KRW-geul een positief effect heeft op de KRW-score voor vissen. <u>Macrofyten</u> Op deelmaatlaatniveau is een verbetering gewenst van de abundantie van macrofyten. De KRW-geul zal worden begeleid door 2,5 rietgors. Rietgors maakt onderdeel uit van de riet- en biezenvegetatie, de herinrichting van Salmsteke leidt dan ook tot een toename van het areaal riet- en biezenvegetatie. Daarnaast zal de KRW-geul een flauw talud hebben waardoor delen bestaan uit ondiep en stromingsluw gebied waar opslibbing kan ontstaan. Het effect kan worden vergroot door de taluds flauwer (1:20/1:30) te maken dan in het huidige ontwerpt, het areaal intergetijdenzone kan dan verder worden uitgebreid waardoor een grote bijdrage aan de KRW-doelstelling kan worden behaald.	
	15.	Beschrijf de bijdrage van deze maatregel aan de realisatie van aquatische N2000-doelen.	Geen, dit gebied is geen onderdeel van N2000. Omdat de richtlijn natuurontwikkeling volgens de Natura 2000 doelen is, wordt wel relevant habitat gerealiseerd, te weten: Glanshaverhooiland 4,27 ha Stroomdal grasland 0,76 ha Omdat het plangebied buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied ‘Uiterwaarden Lek’ valt kan deze toename niet worden gezien als een bijdrage van de doelstelling. Het project kan wel een positieve bijdrage leveren aan de doelstellingen van het Natuur Netwerk Nederland (NNN). Onderstaande waardes geven een indicatie van de te behalen oppervlaktes: - Hoge oeverwal tussen getijdengeul en rivieroever indicatie 3,4 ha glanshaverhooiland, stroomdalgrasland. - Natuurlijke rivieroevers en gorzen langs de Lek (bestaand) indicatie 4,1 ha. - Natuurlijke grasland (glanshaver) dijkvoetzone (incl. kade) indicatie 4,6 ha.	

E	**Beheer en onderhoud**			**Beoordeling**
	16.	Geef een kwalitatieve beschrijving van beheer en onderhoud die nodig is voor blijvende effectiviteit van het project.	Voor de geul en uiterwaarden is nog geen beheer- en onderhoudsplan opgesteld, wel is er door Lievense een beheerstrategie opgesteld [5]. Onderstaande uitgangspunten en frequentietabel (uit de beheerstrategie) vormt een input voor het nog op te stellen beheer- en onderhoudsplan. <u>Uitgangspunten beheer en onderhoud</u>: - Aangenomen is dat er 1 cm/jaar sedimentatie plaatsvindt in de nevengeul. Het oppervlak van de nevengeul is 5,6 ha. Dit betekent dat per 15 jaar (baggerfrequentie, zie) ca. 8.4000 m3 gebaggerd moet worden. Deze hoeveelheden zijn gegeven door het beheer van Rijkswaterstaat bij het beheerdersoverleg. - Onder onderhoud van het strand wordt verstaan het bijstorten van nieuw zand. Per keer wordt 20% van het aanlegvolume aangebracht.	

- Voor de kosten voor het opruimen van vuil aan het recreatiestrand wordt aangenomen dat dit gelijk is aan afname van kosten voor opruimen van vuil op de rivierstranden (de gasten verplaatsen zich van de rivierstranden naar de zwemplas). Er zijn dus geen extra beheerkosten in rekening gebracht voor het opruimen van afval rond de zwemplas.
- De waterkwaliteit dient enkele malen per jaar getoetst te worden. Deze controle kost één persoon ca. twee uur.
- Periodiek wordt er conform OBR oevers 2012 40% van het aanlegvolume stortsteen (voor de bodem- en oeverbescherming) bijgestort.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten kunnen de volgende beheer en onderhoudsfrequenties worden verwacht:

Groep	Object	Beheermaatregel	Frequentie beheer-maatregel	Beheer-der
Grondwerk	**Nevengeul**	Baggeren	1 x per 15 jaar*	RWS
		Inspectie + inmeting	1 x per 5 jaar	RWS
	Zwemplas	Onderhoud strand	1 x per 5 jaar	SGL**
		Beheer waterkwaliteit	5 x per jaar	SGL
Constructies	**Duiker zwemplas rivier**	Vervangen	1 x per 100 jaar	SGL
	Oever- en bodem-bescherming	Bijstorten stortsteen	1 x per 15 jaar	RWS
		Inspectie	1 x per 1 jaar	RWS
Groenvoor-zieningen	**Rivierhout**	Vervanging boom	1 x per 15 jaar*	RWS
		Vervanging verankering en boom	1 x per 25 jaar*	RWS

*De eerste vervanging van het rivierhout vindt plaats na 25 jaar. De eerste vervanging van het rivierhout en verankering vindt plaats na 50 jaar. Het rivierhout wordt dus 1 x per 25 jaar vervangen en de verankering 1 x per 50 jaar.
** SGL = recreatieschap Stichtse Groenlanden

	17.	Geef een inschatting van de daaraan verbonden kosten.	De benodige beheer- en onderhoudsmaatregelen zijn in onderstaande tabel uitgedrukt per keer (2e kolom van rechts) en vervolgens vermenigvuldigd met het aantal keren in een periode van 100 jaar (rechter kolom). Over een periode van 100 jaar worden de beheerkosten geschat op € 2.454.113 waarvan € 1.879.675,- voor Rijkswaterstaat.	

Groep	Object	Beheermaatregel	Kosten per keer (€)	Totale kosten (€)
Grondwerk	**Nevengeul**	Baggeren	147.000	882.000
		Inspectie + inmeting	1.890	37.800
	Zwemplas	Onderhoud strand	15.750	315.000
		Beheer waterkwaliteit	1750	87.500
Constructies	**Duiker zwemplas-rivier**	Vervangen	171.938	171.938
	Oever- en bodem-bescherming	Bijstorten stortsteen	78.033	468.195
		Inspectie	4200	42.000
Groenvoor-zieningen	**Rivierhout**	Vervanging boom	144.200	961.333
		Vervanging verankering en boom	80640	322.560
Totaal				€ 3.288.326

	18.	Beschrijf hoe de verantwoordelijkheid van beheer en onderhoud zal worden geregeld (inhoudelijk en financieel).	Verantwoordelijkheid voor beheer en onderhoud van de KRW-geul ligt bij RWS. Verantwoordelijkheid van beheer en onderhoud van de zwemplas ligt bij SGL. Afspraken omtrent de overdracht van eigendom en beheerafspraken zijn uitgewerkt in de beheerstrategie [5].	

F	Projectmonitoring			Beoordeling
	19.	Is er voorzien in projectmonitoring? Zo ja, verstrek basisinformatie in termen van parameters, frequentie en looptijd)	De zwemplas, die onderdeel is van de KRW-geul, zal na aanwijzing periodiek bemonsterd worden conform het Besluit hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden. Voor het overige deel van de KRW-geul zijn nog geen afspraken over projectmonitoring gemaakt, deze zouden kunnen worden vastgelegd in het beheer- en onderhoudsplan.	

Literatuur

[1] Rijkswaterstaat, 2018. Factsheet Rijkswateren bijgewerkt tot en met 15 oktober 2018, Rijkswaterstaat, Arnhem
[2] Altenburg et al., 2012, Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015 – 2021, Stowa rapport 2012 – 31., STOWA, Amersfoort
[3] Rijkswaterstaat, 2012. Brondocument waterlichaam Oude Maas, Doelen en maatregelen rijkswateren, 2009. Herziene versie, 2012.
[4] Klink, A.G., 2017 KRW-proef: Bomen in de Nederrijn-Lek en IJssel. Evaluatie 2014-2016 Rapp. Med. HAK 143
[5] Lievense, 2019, Notitie beheerstrategie, referentie: WAB005593-N034-v2
[6] Lievense, 2019, Notitie waterverversing zwemplas, referentie: WAB005593-D-041
[7] RIZA, 2000. RWES Aquatisch, referentie: RIZA rapport 2000.038, RWES rapport nr. 5
[8] Rijt, C. van de, 2001, De aanpassing van het model EMOE aan de vegetaties van de Biesbosch. Rapport Hansson Ecodata, i.o.v. Rijkswaterstaat Directie Zuid Holland.
[9] Schellevis, S., Springer, M. en Ligthart, D., 2018, notitie grondbalans Salmsteke Uiterwaard, referentie: WAB005593-D015-V2, Lievense, Nieuwegein
[10] Schoor, M.M, M. Greijdanus, G.W. Geerling, & L. van Kouwen, 2011, Een nevengeul vol leven, handreiking voor een goed ecologisch ontwerp. Rijkswaterstaat

Bijlage 1 Huidige ecologische toestand op deelmaatlatniveau

EKR-beoordeling en deelmaatlatten	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Oordeel
OVERIGE WATERFLORA EKR					**0,38**		**0,43**			**0,47**				**0,43**
Abundantie groeivormen macrofyten					0,31		0,21			0,21				0,24
Soortensamenstelling Macrofyten					0,24		0,46			0,55				0,42
Fytobenthos-kwaliteit					0,60		0,61			0,65				0,62
MACROFAUNA EKR				**0,23**	**0,25**		**0,29**	**0,35**	**0,29**	**0,38**				**0,34**
Soortenrijkdom Macrofauna - soort kenmerkend en/of dominant positief				nvt	nvt		nvt	nvt	nvt	nvt				nvt
Soortenrijkdom Macrofauna - soort dominant negatief				nvt	nvt		nvt	nvt	nvt	nvt				nvt
Zoetwater macrofauna				0,961	0,886		0,925	0,951	0,944	0,947				0,95
Algemene verstoring macrofauna				0,69	0,384		0,527	0,516	0,463	0,45				0,48
Sedimentvervuiling macrofauna				0,777	0,655		0,699	0,684	0,557	0,734				0,66
Diversiteit macrofauna				0,227	0,249		0,287	0,347	0,294	0,375				0,34
FYTOPLANKTON EKR														
Abundantie fytoplankton														
Soortensamenstelling fytoplankton														
Vis EKR		**0,11**	**0,20**	**0,19**	**0,15**	**0,19**	**0,19**	**0,15**	**0,20**	**0,07**	**0,25**	**0,08**		**0,13**
Soortensamenstelling vissen		0,1	0,3	0,233	0,233	0,233	0,233	0,233	0,233	0,1	0,1	0,1		0,10
Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)		0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1		0,10
Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)		0,1	0,5	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1		0,10
Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,10
Abundantie vissen		0,122	0,105	0,148	0,06	0,139	0,149	0,059	0,172	0,042	0,392	0,059		0,16
Soortenaandeel Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0,244	0,193	0,128	0,1	0,255	0,277	0,114	0,339	0,083	0,784	0,118		0,33
Soortenaandeel Visgilde - limnofiele soort (Li)		0	0,016	0,168	0,02	0,022	0,02	0,004	0,004	0	0	0		0,00

Het oordeel is het gemiddelde van de laatste 3 meetjaren.

	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
macrofyten	0,41	0,27	0,14	0,00
macrofauna	0,37	0,25	0,12	0,00
vis	0,19	0,13	0,06	0,00

Bijlage D7

Beoordelingsformulier tbv KRW MIRT 3 voortoets versie 4

Beoordelingsformulier tbv KRW MIRT 3 voortoets

Omschrijving maatregel(en)

Waterlichaam	SGBP omschrijving	Maatregel	Type maatregel	Plan	Realisatie
NL94_4 Oude Maas	Verbreden watergang/-systeem: aansluiten wetland	Lopik/Vogelzang Ontwikkeling kwelmoerassen/zoetwaterplassen/rietvelden, Getijdengeul/kreek, Salmsteke Verbreden watersysteem, aansluitend wetland/ verlagen uiterwaard Lopik Vogelzang (Leefgebied). 3 ha getijde geul inmiddels gerealiseerd (x2350b-c) Mogelijke locatie betreft Uiterwaard Salmsteke	RWS_x2338-b - Getijdengeul/kreek	Realiseren 7ha getijdegeul in uiterwaard Salmsteke	Volgens het huidige ontwerp wordt 4,8 ha. GTIJ gerealiseerd (3,7 ha KRW-geul (incl. 1,2 ha. rietgorzen) + 1,1 ha. zwemplas).

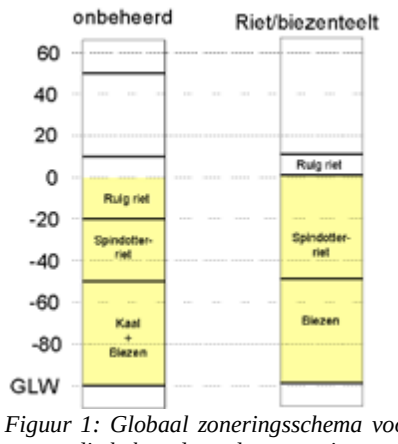
Ingediend door : Projectteam Salmsteke Ontkiemt
Datum : 18-02-2021
Beoordeeld door :
Datum :
Status :

Resultaat van de beoordeling:

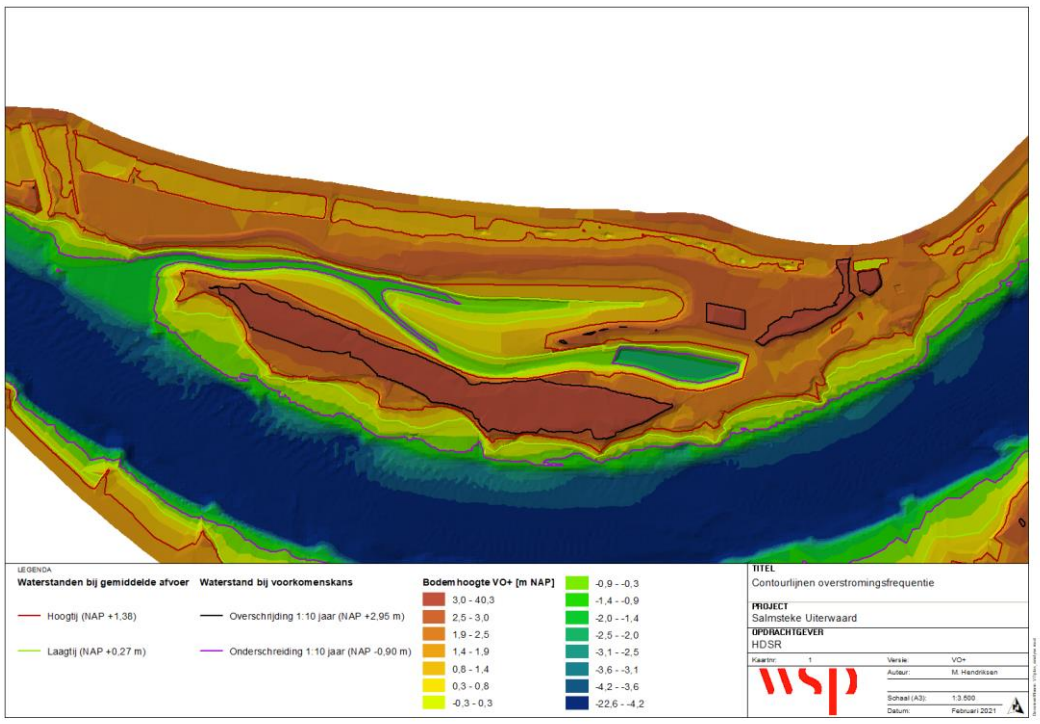
A	Doel van de maatregel		
	1. Wat is het hoofddoel van de maatregel (KRW, overige aanlegprojecten, …)?	Ter hoogte van de uiterwaard Salmsteke, op de noordoever van de Lek en zuidwestelijk van Jaarsveld, worden gelijktijdig twee projecten voorbereid: de dijkversterking van de noordelijke Lekdijk en de herinrichting van de uiterwaard Salmsteke. Voor de herinrichting zijn doelen geformuleerd op het vlak van waterveiligheid, natuur en recreatie.	

B	KRW-opgave		Beoordeling
	2. Wat is de huidige toestand en de doelstelling van het waterlichaam op maatlatniveau?	In de laatste factsheet (15 oktober 2018 [1]) wordt het volgende vermeld over de EKR-waarden en GEP doelen: **Biologie** / **Huidige toestand (EKR)** / **GEP** *Macrofauna* / Matig / ≥ 0,37 *Overige waterflora* / Goed / ≥ 0,41 *Vis* / Matig / ≥ 0,19 *Fytoplankton* / n.v.t. / n.v.t.	
	3. Indien relevant: wat is de huidige ecologische toestand van het waterlichaam op deelmaatlatniveau?	NL94_4 Getijde Lek, Oude Maas, Spui, Noord, Dordtsche Kil (type R8) De EKR-beoordeling op deelmaatlatniveau is opgenomen in bijlage 1. In onderstaande tabel is het oordeel (gemiddelde van de laatste 3 meetjaren) op deelmaatlatniveau opgenomen. **EKR-beoordeling en deelmaatlatten** / **Oordeel** OVERIGE WATERFLORA EKR / 0,43 *Abundantie groeivormen macrofyten* / 0,24 *Soortensamenstelling Macrofyten* / 0,42 *Fytobenthos-kwaliteit* / 0,62 MACROFAUNA EKR / 0,34 *Soortenrijkdom Macrofauna - soort kenmerkend en/of dominant positief* / nvt *Soortenrijkdom Macrofauna - soort dominant negatief* / nvt *Zoetwater macrofauna* / 0,95 *Algemene verstoring macrofauna* / 0,48 *Sedimentvervuiling macrofauna* / 0,66 *Diversiteit macrofauna* / 0,34 Vis EKR / 0,13 *Soortensamenstelling vissen* / 0,10 *Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)* / 0,10 *Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)* / 0,10 *Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)* / 0,10 *Abundantie vissen* / 0,16 *Soortenaandeel Visgilde - rheofiele soort (Rh)* / 0,33 *Soortenaandeel Visgilde - limnofiele soort (Li)* / 0,00	
	4. Een beschrijving van de (deel)maatlat waarop de maatregel is gericht, in algemene termen geformuleerd (bijvoorbeeld stroomminnende vis, kwelderareaal en kwelderkwaliteit, etc.). *Zodra de ESF's beschikbaar zijn, dan graag gebruiken (op dit moment: stilstaande wateren).*	Op basis van beschrijving maatlat R8 [2], ligt er een opgave voor macrofyten, macrofauna en vissen: **Aansluitend wetlandareaal** *Macrofyten* / Riet- en biezenvegetaties, ondergedoken waterplanten en drijfblad planten *Macrofauna* / Zoetwatermosselen, waaronder soorten van de stroommossels (Unioninae) en zwanenmossels (Anodontinae). En karakteristieke zoetwatergetijdensoorten, te weten getijdenslakje (Mercuria confusa) en de muggenlarve Thalassosmittia thalassophila *Vissen* / Paaiplaats en opgroeigebied voor rheofiele en eurytope soorten	

C	Hydromorfologische ingrepen			Beoordeling
	5.	Beschrijf de hydromorfologische ingrepen die beperkend zijn voor de kwaliteitselementen uit het antwoord bij vraag 4 (bijvoorbeeld bedijking, verstuwing, normalisatie etc.)	Bedijking, normalisatie, oeververdediging en scheepvaart hebben hun effecten of de Salmsteke Uiterwaard: - Door de bedijking is de overstromingsvlakte verkleind en zijn getijdengeulen verzand en dichtgeslibd. - Normalisatie heeft ertoe geleid dat de hoofdgeul sterk verdiept is met toegenomen stroomsnelheden en gebrek aan structuurvariatie. - Oeververdediging heeft geleid tot aantasting van oeverzones. - Scheepvaart zorgt voor belasting van de oevers met golven en geluid.	
	6.	Beschrijf de negatieve effecten van deze hydromorfologische ingrepen op de kwaliteitselementen zoals beschreven bij vraag 4 (bijvoorbeeld stroomminnende vis heeft stroming nodig).	<u>Macrofauna</u> Bedijking en normalisatie hebben geleid tot het ontbreken van geschikt leefgebied. Bovendien is het schoon water een knelpunt. De hydromorfologische aantastingen verminderen de diversiteit in habitatniches. Dit gaat ten koste van kenmerkende macrofaunasoorten die leven in of op de bodem of in de oeverzone op hout of vegetatie [3]. De beperkende factor voor macrofauna lijkt vooral het gebrek aan natuurlijk substraat en de beperkte variatie in habitats onder én boven water (rivierhout, oeverbegroeiing direct langs het water) [4] <u>Waterflora</u> Bedijking en normalisatie hebben geleid tot het ontbreken van geschikt leefgebied. De hydromorfologische aantastingen verminderen de diversiteit in habitatniches. Dit gaat ten koste van vegetatie [3]. De beperkende factor voor waterplanten is het areaal oeverzone met een waterdiepte kleiner dan circa 2 meter. Het doorzicht moet voldoende zijn voor het kiemen van waterplanten. Droogval in deze zones heeft een ongunstig effect op de ontwikkeling van waterplanten. Daarnaast heeft golfwerking ook een negatieve invloed op water en overplanten. <u>Vis</u> Voor vis is beperkt paaiareaal een knelpunt. Normalisatie, oeververdediging en aantasting van natuurlijke inundatiezones beperken het leefgebied voor vissen en tasten de opgroeimogelijkheden voor jonge (rheofiele) vissen aan. Nevengeulen en getijdengeulen zijn aangetast of afgesloten. Voor nevengeulen is het van belang dat er in het voorjaar een verbinding is met de hoofdgeul, zodat de nevengeul bereikbaar is als paaiplaats.	
	7.	Beschrijf hoe de maatregel de negatieve effecten van de hydromorfologische ingrepen mitigeert.	Het waterlichaam Oude Maas-Lek behoort tot het watertype R8, zoet getijdewater. De ingrepen richten zich op de introductie van de rivier- en getijdedynamiek in het gebied en uitwerking in de vorm van nevengeulen, getijdengeulen en moeraszones. In het ontwerp wordt nieuw areaal getijdegeul en oeverzone gerealiseerd. In de oeverzone kunnen zich riet- en biezenvegetaties ontwikkelen. Macrofauna en vis (paaiplaatsen) hebben baat bij deze toename van het areaal riet- en biezenvegetaties. Vis vindt hier een schuilplaats en ook macrofauna vindt hier leefgebied. Oevervegetatie en ook rivierhout is een belangrijke aanvulling van het habitat, dat nu gekenmerkt wordt door gebrek aan structuur.	

D	Het projectontwerp			Beoordeling
	8.	"Beschrijf de ontwerpcriteria en het daaruit voortvloeiende optimale ontwerp voor deze maatregel om de ongewenste effecten van hydromorfologische ingrepen maximaal te mitigeren (zoals beschreven bij vraag 6). Denk hierbij aan hellingshoek, stroomsnelheid, etc. Zie ook de verwijzingen naar de diverse ecotopenstelsels zoals die op pagina 4 worden gegeven. *Voorbeelden van criteria zijn: "maximalisatie van de oppervlakte intergetijdengebied, maximalisatie van de land-water interactiezone, maximalisatie van geschikt groeigebied voor waterplanten, optimalisatie van de stroomsnelheid voor bepaalde vissoorten, etc."*	Door aanleg van de KRW-geul (inclusief zwemplas) in de uiterwaard wordt de getijdedynamiek in het gebied hersteld. De geul wordt eenzijdig aangetakt. De zwemplas is niet aangetakt maar omdat deze middels en dam met houten schotten in verbinding staat met de rest van de geul is uitwisseling mogelijk tussen rivier en zwemplas en werkt de invloed van het getij door in de plas. <u>Herstel getijdendynamiek</u> Volgens de Rijkswateren ecotopen stelsels Aquatisch [7] wordt onder getijdenwateren verstaan wateren waar het getijverschil tenminste 30 cm bedraagt. Op de Lek ter hoogte van Salmsteke is het getijverschil gemiddeld 111 cm bij gemiddeld tij, 119 cm bij springtij en 100 cm bij doodtij. Door aanleg van een getijdegeul kan deze getijdynamiek weer doorwerken in de uiterwaard De deelmaatlat macrofyten voor R8 bestaat uit riet- en biezenvegetaties, ondergedoken waterplanten en drijfblad planten. Biezen stellen specifieke eisen die anders zijn dan van de overige macrofyten. Voor de groei van biezen is specifiek het onderste deel van de getijdezone van belang (zie figuur 1). De biezenzone ligt hier grofweg tussen GLW en 0,5 m onder middenstand. Voor dit plangebied waar de rivierinvloed de getijdeninvloed domineert, kan echter een bredere definitie van de biezenzone gekozen, te weten de zone van 1 meter onder middenstand tot middenstand. Door opslibbing en variatie in de waterstanden op de rivier wordt deze zone toch grotendeels geschikt voor biezen, die tot een meter onder water kunnen kiemen en groeien. Voor een optimale ontwikkeling van biezenvegetatie moet dus het areaal in deze zone zo groot mogelijk zijn door de oevertaluds zo flauw mogelijk aan te leggen. In het huidig ontwerp worden de oevers van de waterpartijen met een talud van 1:10 opgeleverd. Nog beter zou zijn om ook flauwere taluds in het ontwerp op te nemen van 1:20/1:30.  *Figuur 1: Globaal zoneringsschema voor de intergetijdenzone [8]voor respectievelijk onbeheerde oevers en oevers die beheerd worden voor riet- en biezenteelt [2]* KRW effectief is een ontwerp dat inzet op het verbeteren van de slechtste deelmaatlatten 1) abundantie water- en oeverplanten (zo groot mogelijk groeigebied) 2) diversiteit macrofauna faciliteren (door substraat en structuurvariatie) en 3) goede omstandigheden voor vooral limnofiele maar ook rheofiele vissoorten. Dit vraagt helder water met waterplanten.	

			<u>Eenzijdig aangetakte getijdengeulen</u> De ecotoopklassen matig diep en ondiep getijdenwater omvatten (voor)oeverzones van geulen en ondiepe kreken met een diepte minder dan drie, respectievelijk één meter ten opzichte van gemiddeld laagwater die (nagenoeg) permananent watervoerend zijn en onder invloed staan van de getijdenwerking en de rivier. Eenzijdig aangetakte getijdenkrekern zijn onderscheidend, omdat ze niet meestromen met het hoofdwater en een geringere dynamiek kennen. De matig diepe en ondiepe getijdenwateren vervullen een belangrijke rol voor de bodemfauna, vissen en vis- en bodemfauna-etende watervogels [7]. De zwemplas valt ook onder de noemer eenzijdig aangetakte getijdengeulen. De zwemgeul wordt door middel van het getij ververst vanuit de getijdengeul. Tussen de twee delen bevindt zich een dam met houten schot met H-profielen in een getrapte opstelling. De hoogte van dit houten schot ligt op NAP -0,5 m, net iets onder het gemiddelde eb niveau in de zomer (NAP -0,4 m). Dit zorgt ervoor dat het water in gemiddelde situaties blijft stromen, en dat er op het diepste punt van de zwemgeul (NAP -2,0 m) in zeer droge zomers met lage waterstanden in de Lek minimaal 1,5 meter water staat. Daarmee draagt de zwemplas bij aan het herstel van getijdendynamiek en mogelijkheden tot uitwisseling van organismen met de rivier zoals vis. Bovendien stromen de KRW geul en zwemplas bij hoogwater mee met de hoofdgeul. Voor een optimale ecologische functie geldt: - maak zo min mogelijk gebruik van duikers en andere kunstwerken; - zorg dat de geul in elk geval in het voorjaar aangetakt is met de rivier; - maximaliseer het areaal met een waterdiepte tussen 0 – 3 meter; - flauwe, natuurlijke oevers (>ca. 1:20), in elk geval voor een deel van de geul; - laat deze flauwe oevers ook op het land flauw doorlopen zodat er een brede getijdenzone ontstaat; - maak de geul niet te breed, zorg voor een natuurlijke vormgeving en sluit waar mogelijk aan bij bestaande structuren uit het verleden; - ontwikkel, in elk geval deels, bos op de oevers. Dit is zowel gunstig voor dood hout in het water als voor het onaantrekkelijker maken als oever voor ganzen. <u>Permanente verbinding met de rivier</u> Een permanente verbinding met de rivier is gunstig voor de uitwisseling van organismen, met name voor vis. Om te fungeren als paaigebied voor reofiele vis dienen ze in ieder geval in de paaiteijd (maart – juni) in verbinding te staan met de rivier, dit is het geval in het ontwerp voor de KRW-geul in Salmsteke. De zwemplas staat onder gemiddelde situaties ook in verbinding met de rivier. De zwemgeul wordt door middel van het getij ververst vanuit de getijdengeul. De verversing bedraagt tijdens een droge zomer (lage waterstanden) ruim 200% (verversing wordt hierin gedefinieerd als het maximaal aanwezige volume in de zwemplas gedeeld door de som van het volume in en uit de zwemplas gedurende 24 uur). De bodem van de getijdengeul ter hoogte van het schot is NAP -0,7 m.	
	9.	Zijn er N2000 soorten en/of habitattypen waarvoor in dit gebied instandhoudingsdoelstellingen gelden? Zo ja, beschrijf deze en geef vervolgens een beschrijving van de mogelijkheden om via eenvoudige aanpassingen in het ontwerp de synergie tussen het bereiken van KRW-doelen en Natura 2000 doelen te versterken.	Het gebied maakt geen onderdeel uit van Natura 2000-gebied (de overkant van de rivier is wel aangewezen als Natura 2000-gebied ‘Uiterwaarden Lek’), toch is het streven natuurontwikkeling volgens de Natura 2000 doelen. In het gebied is een goede potentie voor herstel van stroomdalgrasland, voor stroomdalgrasland geld een toename in oppervlakte en kwaliteit voor het aan de overzijde gelegen Natura 2000-gebied ‘Uiterwaarden Lek’. Dit zal ten zuiden van de KRW-geul worden gerealiseerd. Ten noorden van de geul is het ontwerpuitgangspunt glanshaverhooiland. In het Natura 2000-gebied ‘Uiterwaarden Lek’ geldt een toename in oppervlakte en kwaliteit doelstelling voor Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver).	
	10.	Geef een beschrijving van de randvoorwaarden (bv vanuit veiligheid, scheepvaart) en nevendoelen (bv bestaande natuurwaarden) die van invloed zijn geweest op het projectontwerp. Maak vervolgens inzichtelijk op grond van welke afwegingen tussen KRW-doelen, randvoorwaarden en nevendoelen het projectontwerp tot stand is gekomen. Geef daarbij tevens aan in hoeverre de N2000 meekoppelmogelijkheden zoals beschreven bij vraag 9 zijn benut.	Randvoorwaarden: - veiligheid dijk (waterbezwaar) - geen hinder voor scheepvaart door dwarsstroming. Nevendoelen: - inrichting van een deel van de KRW-geul als zwemplas. <u>Herstel getijdendynamiek</u> Vanuit waterveiligheidsoogpunt moet de aan te leggen KRW-geul morfologisch stabiel zijn. Bovendien mag geen hinderlijke dwarsstroming voor de scheepvaart ontstaan. Er is daarom gekozen voor een eenzijdig aangetakte geul, die een aantal dagen per jaar bij waterstanden hoger dan 2,0 m + NAP meestroomt met de hoofdgeul van de Lek. <u>Eenzijdig aangetakte nevengeulen en Permanente verbinding met de rivier</u> De KRW-geul heeft een permanente verbinding met de Lek. De zwemgeul wordt volgens de Rijkswateren ecotopen stelsels Aquatisch [7] ook gerekend tot een eenzijdig aangetakte geul, omdat er meer dan 20 dagen per jaar een verbinding is. <u>Maximalisatie van het areaal intergetijdegebied</u> De KRW-geul is optimaal ingericht voor de KRW. Binnen de uiterwaarden zijn flauwere taluds (1:20/1:30) niet haalbaar. Reden hiervoor is dat flauwere taluds meer oppervlak kosten, en het is niet wenselijk dat de geul dichter op de dijk komt in het noorden in verband met dijkveiligheid, alsook niet dichter op de rivier in het zuiden in verband met de natuurwaarden daar, en de stabiliteit van de rug ten zuiden van de zwemplas. De inrichting van de zwemplas is echter niet geoptimaliseerd voor de KRW. Aan de zuidzijde wordt een natuuroever aangelegd, maar aan de noordzijde komt een zandstrand ten behoeve van recreanten.	
	11.	Geef een korte beschrijving van de maatregel naar **aard, lengte en/of oppervlakte** zoals beschreven in de betreffende factsheet en een eventuele afwijking daarvan.	In de KRW-factsheet [1] is onder maatregel RWS_ x2338-b - Getijdengeul/kreek, Lopik/Vogelzang 7 ha “verbreden watergang/-systeem: aansluiten wetland” opgenomen. Hiervan is 4,8 ha. opgenomen in planvorming Salmsteke. De aard van de maatregel getijdengeul is dat deze eenzijdig aangetakt is. De permanente verbinding met de rivier is gunstig voor de uitwisseling van organismen, met name voor vis. Om te fungeren als paaigebied voor reofiele vis dienen ze in ieder geval in de paaiteijd (maart – juni) in verbinding te staan met de rivier, dit is het geval in het ontwerp voor de KRW-geul in Salmsteke. De aard van de maatregel zwemplas is dat deze middels en dam met houten schotten in verbinding staat met de rivier. Hierdoor is uitwisseling mogelijk tussen rivier en zwemplas en werkt de invloed	

			van het getij door in de plas. De zuidoever wordt ingericht als natuuroever en biedt beschutting voor macrofauna en vis.	
	12.	Geef een uitgebreide beschrijving van het ontwerp, voorzien van zaken als kaarten, dwarsprofielen en aanvullende informatie (bijvoorbeeld over overstromingsfrequenties) die een compleet beeld geeft van de wijze waarop de maatregel zal worden uitgevoerd.	In het huidig ontwerp worden de oevers van de waterpartijen met een talud van 1:10 opgeleverd, de getijdengeul zal de ecotoopklassen matig diep en ondiep getijdenwater omvatten. De KRW-geul wordt bovenstrooms aangetakt en wordt gerealiseerd op de delen welke nu al lager liggen in het landschap. Omdat in de huidige situatie geen intergetijdengebied aanwezig is (grasland) en geen geschikt leefgebied aanwezig is voor macrofauna en vissen heeft de inrichting een positieve bijdrage op de KRW-doelstellingen ten opzichte van de huidige situatie. Door de inrichting worden geen onderdelen verwijderd die in de huidige situatie een bijdrage leveren aan de KRW-doelstellingen. *Dimensionering KRW-geul* De geul heeft een lengte van 900 m (700m voor de langste tak en 200m voor de kortere tak; exclusief de zwemplas). De geul heeft diepte van 1/1.5m en een breedte van circa 25/30 m. Tussen de zwemplas en de zuidelijke vinger ligt een een dam met houten schotten waardoor ook de zwemplas in verbinding staat met de rivier. Hierdoor is uitwisseling mogelijk tussen rivier en zwemplas en werkt de invloed van het getij door in de plas. De dam is zo ontworpen dat bij hoogwater de zwemplas meestroomt met de geul, dit is niet van toepassing tijdens het recreatie seizoen. Enkel de zwemplas is toegankelijk voor recreanten, de geul is niet toegankelijk voor recreatief gebruik (zwemmers, bootjes etc.). Ten behoeve van de KRW-geul, zwemplas en begeleidende oevervegetatie wordt de hele zone rondom de geul afgegraven. Om de ontwikkeling van de natuurwaarden te bevorderen en de toename van kwel binnendijks te voorkomen moet de kans op overstromingen van de dijkvoetzone gelijk blijven. Daartoe wordt de bestaande kade verhoogd tot NAP +2,8 m. In figuur 2 is zichtbaar welke natuurwaardes nog meer worden gerealiseerd bij de herinrichting van de Salmsteke Uiterwaard. Ten noorden van de KRW-geul zijn kansen voor het ontwikkelen van glanshaverhooiland, ten zuiden zijn kansen om stroomdalgrasland te ontwikkelen.  *Figuur 2: Ontwerptekening uiterwaard Salmsteke* *Overstromingsfrequenties* In figuur 3 is het hoogtebestand weergegeven dat voor de rivierkundige berekeningen is gebruikt, in dit figuur is middels lijnen de laag- en hoogwaterstand in gemiddeld tij en in pieken (eens per 10 jaar) weergegeven. Dit geeft een indicatie van het intergetijdengebied. Als we met deze gegevens kijken naar de inrichting (figuur 2) is duidelijk zichtbaar dat de rietgorzen bij hoogwater onder water staat. Ook is zichtbaar dat de zwemplas dieper wordt dan het overige deel van de geul.  *Figuur 3: Hoogte kaart Salmsteke Uiterwaard met Laag- en hoogwaterstand bij gemiddeld tij (groen en rood) en onderschrijding (roze) en overschrijving (zwart) die eens in de 10 jaar wordt verwacht (In het geoptimaliseerde ontwerp is de zwemplas dieper en iets richting het noorden verplaatst).* *Erosiereducerende maatregelen* Uit morfologische berekeningen volgt dat er in de geul stroomsnelheden en golven kunnen optreden die zorgen voor erosie van de oevers en aanzanding in de laagdynamische delen van de geul. In het	

			ontwerp is daarom een aantal erosiereducerende maatregelen opgenomen. Deze maatregelen zijn nodig om ervoor te zorgen dat de geul niet verzandt, niet erodeert ten koste van andere natuurdoeltypen en het functioneren van de dijk niet in gevaar komt. Het betreffen de volgende maatregelen: – Steenbestorting: de monding van de geul worden op de oevers stortstenen geplaatst die de geulmonding moeten fixeren. De taluds zijn hier ca. 1:7 tot 1:8. – Getrapte oevers: in eroderende buitenbochten wordt de bodem gefixeerd d.m.v. verankerde houten 'traptreden'. Op de vlakke gedeeltes tussen de traptreden ontwikkelt zich vegetatie die erosie tegengaat. De houten constructie geeft de vegetatie een stabiel vertrekpunt en vergaat in de loop van de tijd waarna de vegetatie de stabiliserende functie overneemt. – Schermen tussen palenrijen in de geulmonding. Het is van belang te voorkomen dat de geulmonding erodeert door de golfslag en de stroming als gevolg van waterstandsdalingen door de binnenscheepvaart. De steenbestorting wordt hier tot een minimum beperkt door het plaatsen van schermenrijen in de geulmonding, waardoor de golfslag wordt gebroken en stroming wordt gereduceerd tot circa 0,3 m/s. Deze schermen van palenrijen kunnen zorgen voor variatie in stroming en plaatselijke verlanding. Zo worden het ook ecologisch interessante plekken. Daarnaast kan de geulmonding door begroeiing en verlanding minder 'hard' worden en opgaan in de natuurlijke omgeving van de uiterwaarden.	

E	**Verwachte effecten van het project**			**Beoordeling**
	13.	Geef een **kwantitatieve** beschrijving van wat gerealiseerd wordt aan **oppervlaktes van relevante habitats/ecotopen**, **gerealiseerde verbindingen**, etc.	De te realiseren KRW-doelen vallen onder ondiep tot matig diep getijdenwater, in totaal komt er 4,8 ha. getijdengebied in de Salmsteke Uiterwaard (dit is het totaal van de oppervlaktes bij gemiddeld hoog water). Overzicht verwachte KRW-doelbereik (weergegeven in figuur 3): - Eenzijdig aangetakte getijdengeul met een lengte van ca 900 meter en een oppervlakte van 3,7 ha (NAP +1,37) inclusief 1.2 ha. rietgorzen - Zwemplas met eenzijdige verbinding naar de rivier van 1.1 ha (NAP +1,37) Gezamenlijk is dit ca 4,8 ha.	
	14.	Geef een **kwalitatieve** beschrijving van wat dit betekent voor de KRW doelen (in termen van maatlatten en deelmaatlatten, waar wenselijk kunnen ook specifieke soorten worden genoemd).	Het waterlichaam Oude Maas-Lek behoort tot het watertype R8, zoet getijdewater, de belangrijkste bijdrage van de ingrepen aan de KRW-doelen zijn een toename van de rivier- en getijdendynamiek in de uiterwaard. In de KRW-geul zal een toename van waterplanten zijn daarnaast wordt de KRW-geul begeleidt door 1,2 ha rietgorzen. Dit levert een positieve bijdrage aan ecologie waarvan onder andere macrofauna en vis zullen profiteren. Hiermee wordt één van de maatregelen die noodzakelijk is om de KRW-doelen in 2027 te halen gerealiseerd. De zwemplas staat in verbinding met de KRW-geul maar is dieper dan de geul waardoor deze een functie kan hebben als winterrustplaats voor vissen. Daarnaast zal de waterstand in de zwemplas meer gereguleerd worden wat een positief effect heeft op limnofiele vissoorten (stilstaand tot zwakstromend). De stortstenen die worden aangebracht hebben enerzijds een negatief effect omdat de oevers worden vastgelegd en oevervegetatie zich hier niet kan ontwikkelen anders zijds bieden de stortstenen een schuilplaats voor kleine en jonge vis. <u>Macrofauna</u> Voor het verbeteren van de KRW-score voor Macrofauna is een toename van diversiteit noodzakelijk. De KRW-geul leidt tot opslibbing wat een geschikt substraat biedt voor de voortplanting van specifieke macrofaunasoorten, andere soorten kunnen een geschikt leefgebied leefgebied vinden in de boomstammen die worden neergelegd of de oevervegetatie die langs de geul zal worden gerealiseerd. De maatregelen hebben naar verwachting een positief effect op de aantallen en diversiteit in macrofauna. <u>Vissen</u> Op basis van de deelmaatlaatscores is met name een verbetering nodig van de soortensamenstelling (diadrome, limbofiele en rheofiele soorten) waar het huidige aandeel limnofiele soorten momenteel het slechts scoort. De eenzijdige aangetakte getijdengeul zal een beperkt aantal dagen meestromen en is daardoor niet optimaal geschikt voor rheofiele (stroomminnende) soorten, getijdensoorten zullen zich meer thuis voelen in de KRW-geul. Echter worden in het algemeen in eenzijdige aangetakte geulen meer soorten en grotere dichtheiden aangetroffen dan in de hoofdgeul [10], de nieuwe KRW-geul biedt dus geschikt leefgebied voor de in de hoofdgeul aanwezige vis wat leidt tot een toename andere soorten die de geul zullen gebruiken als paai- en opgroeigebied. Omdat een positieve impuls op de abundantie en de soortensamenstelling wordt verwacht kan worden gesteld dat de KRW-geul een positief effect heeft op de KRW-score voor vissen. <u>Macrofyten</u> Op deelmaatlaatniveau is een verbetering gewenst van de abundantie van macrofyten. De KRW-geul zal worden begeleid door 2,5 rietgorzen. Rietgorzen maken onderdeel uit van de riet- en biezenvegetatie, de herinrichting van Salmsteke leidt dan ook tot een toename van het areaal riet- en biezenvegetatie. Daarnaast zal de KRW-geul een flauw talud hebben waardoor delen bestaan uit ondiep en stromingsluw gebied waar opslibbing kan ontstaan. Het effect kan worden vergroot door de taluds flauwer (1:20/1:30) te maken dan in het huidige ontwerpt, het areaal intergetijdenzone kan dan verder worden uitgebreid waardoor een grote bijdrage aan de KRW-doelstelling kan worden behaald.	
	15.	Beschrijf de bijdrage van deze maatregel aan de realisatie van aquatische N2000-doelen.	Geen, dit gebied is geen onderdeel van N2000. Omdat de richtlijn natuurontwikkeling volgens de Natura 2000 doelen is, wordt wel relevant habitat gerealiseerd. Namelijk glanshaverhooiland en stroomdalgrasland. Omdat het plangebied buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied 'Uiterwaarden Lek' valt kan deze toename niet worden gezien als een bijdrage aan de doelstelling. Het project kan wel een positieve bijdrage leveren aan de doelstellingen van het Natuur Netwerk Nederland (NNN). Onderstaande waardes geven een indicatie van de hiervoor relevante oppervlaktes: - Hoge oeverwal tussen getijdengeul en rivieroever indicatie 3,4 ha glanshaverhooiland, stroomdalgrasland. - Natuurlijke rivieroevers en gorzen langs de Lek (bestaand) indicatie 4,1 ha. - Natuurlijke grasland (glanshaverhooiland) dijkvoetzone (incl. kade) indicatie 5,2 ha.	

E	**Beheer en onderhoud**		**Beoordeling**

<table>
<tr><td></td><td>16.</td><td>Geef een kwalitatieve beschrijving van beheer en onderhoud die nodig is voor blijvende effectiviteit van het project.</td><td>Voor de geul en uiterwaarden is nog geen beheer- en onderhoudsplan opgesteld, wel is er een beheerstrategie opgesteld [5]. Onderstaande uitgangspunten en frequentietabel (uit de beheerstrategie) vormt een input voor het nog op te stellen beheer- en onderhoudsplan.

<u>Uitgangspunten beheer en onderhoud</u>:
- Aangenomen is dat er 1 cm/jaar sedimentatie plaatsvindt in de nevengeul. In het beheer – en onderhoudsplan worden de hoeveelheid en frequentie van baggeren vastgelegd.
- Onder onderhoud van het strand wordt verstaan het bijstorten van nieuw zand. Per keer wordt 20% van het aanlegvolume aangebracht.
- Voor de kosten voor het opruimen van vuil aan het recreatiestrand wordt aangenomen dat dit gelijk is aan afname van kosten voor opruimen van vuil op de rivierstranden (de gasten verplaatsen zich van de rivierstranden naar de zwemplas). Er zijn dus geen extra beheerkosten in rekening gebracht voor het opruimen van afval rond de zwemplas.
- De waterkwaliteit dient enkele malen per jaar getoetst te worden. Deze controle kost één persoon ca. twee uur.
- Periodiek wordt er conform OBR oevers 2012 40% van het aanlegvolume stortsteen (voor de bodem- en oeverbescherming) bijgestort.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten kunnen de volgende beheer en onderhoudsfrequenties worden verwacht:

<table>
<tr><th>Onderdeel</th><th>Beheermaatregel</th><th>Frequentie beheer-maatregel</th><th>Beheerder</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Nevengeul</td><td>Baggeren</td><td>1 x per 15 jaar*</td><td>RWS</td></tr>
<tr><td>Inspectie + inmeting</td><td>1 x per 5 jaar</td><td>RWS</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Zwemplas</td><td>Onderhoud strand</td><td>1 x per 5 jaar</td><td>SGL**</td></tr>
<tr><td>Beheer waterkwaliteit</td><td>5 x per jaar</td><td>SGL</td></tr>
<tr><td>Drempel zwemplas - houten schotten</td><td>Vervangen</td><td>1 x per 25 jaar</td><td>SGL</td></tr>
<tr><td>Drempel zwemplas - Stalen H-profielen</td><td>Vervangen</td><td>1 x per 50 jaar</td><td>SGL</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Oever- en bodem-bescherming</td><td>Bijstorten stortsteen</td><td>1 x per 15 jaar</td><td>RWS</td></tr>
<tr><td>Inspectie</td><td>1 x per 1 jaar</td><td>RWS</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Rivierhout</td><td>Vervanging boom</td><td>1 x per 15 jaar*</td><td>RWS</td></tr>
<tr><td>Vervanging verankering en boom</td><td>1 x per 25 jaar*</td><td>RWS</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Rietoevers</td><td>Houtige opslag verwijderen</td><td>Jaarlijks</td><td>RWS</td></tr>
<tr><td>Riet maaien</td><td>1 x per 3 jaar</td><td>RWS</td></tr>
</table>
*De eerste vervanging van het rivierhout vindt plaats na 25 jaar. De eerste vervanging van het rivierhout en verankering vindt plaats na 50 jaar. Het rivierhout wordt dus 1 x per 25 jaar vervangen en de verankering 1 x per 50 jaar.
** SGL = recreatieschap Stichtse Groenlanden</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>17.</td><td>Geef een inschatting van de daaraan verbonden kosten.</td><td>De benodige beheer- en onderhoudsmaatregelen en de frequentie zijn in bovenstaande tabel toegelicht. De kosten van de beheer – en onderhoudsmaatregelen zijn nog niet geraamd, dit wordt in een later stadium gedaan en opgenomen in het beheer – en onderhoudsplan.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>18.</td><td>Beschrijf hoe de verantwoordelijkheid van beheer en onderhoud zal worden geregeld (inhoudelijk en financieel).</td><td>Verantwoordelijkheid voor beheer en onderhoud van de KRW-geul ligt bij RWS. Verantwoordelijkheid van beheer en onderhoud van de zwemplas ligt bij SGL. Afspraken omtrent de overdracht van eigendom en beheerafspraken zijn uitgewerkt in de beheerstrategie [5].</td><td></td></tr>
</table>

F	Projectmonitoring			Beoordeling
	19.	Is er voorzien in projectmonitoring? Zo ja, verstrek basisinformatie in termen van parameters, frequentie en looptijd)	De zwemplas, die onderdeel is van de KRW-geul, zal na aanwijzing periodiek bemonsterd worden conform het Besluit hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden. Voor het overige deel van de KRW-geul zijn nog geen afspraken over projectmonitoring gemaakt, deze worden vastgelegd in het beheer- en onderhoudsplan.	

Literatuur

[1] Rijkswaterstaat, 2018. Factsheet Rijkswateren bijgewerkt tot en met 15 oktober 2018, Rijkswaterstaat, Arnhem
[2] Altenburg et al., 2012, Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015 – 2021, Stowa rapport 2012 – 31., STOWA, Amersfoort
[3] Rijkswaterstaat, 2012. Brondocument waterlichaam Oude Maas, Doelen en maatregelen rijkswateren, 2009. Herziene versie, 2012.
[4] Klink, A.G., 2017 KRW-proef: Bomen in de Nederrijn-Lek en IJssel. Evaluatie 2014-2016 Rapp. Med. HAK 143
[5] Lievense, 2019, Notitie beheerstrategie, referentie: WAB005593-N034-v2
[6] Lievense, 2019, Notitie waterverversing zwemplas, referentie: WAB005593-D-041
[7] RIZA, 2000. RWES Aquatisch, referentie: RIZA rapport 2000.038, RWES rapport nr. 5
[8] Rijt, C. van de, 2001, De aanpassing van het model EMOE aan de vegetaties van de Biesbosch. Rapport Hansson Ecodata, i.o.v. Rijkswaterstaat Directie Zuid Holland.
[9] Schellevis, S., Springer, M. en Ligthart, D., 2018, notitie grondbalans Salmsteke Uiterwaard, referentie: WAB005593-D015-V2, Lievense, Nieuwegein
[10] Schoor, M.M, M. Greijdanus, G.W. Geerling, & L. van Kouwen, 2011, Een nevengeul vol leven, handreiking voor een goed ecologisch ontwerp. Rijkswaterstaat

Bijlage 1 Huidige ecologische toestand op deelmaatlatniveau

EKR-beoordeling en deelmaatlatten	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Oordeel
OVERIGE WATERFLORA EKR					**0,38**		**0,43**			**0,47**				**0,43**
Abundantie groeivormen macrofyten					0,31		0,21			0,21				0,24
Soortensamenstelling Macrofyten					0,24		0,46			0,55				0,42
Fytobenthos-kwaliteit					0,60		0,61			0,65				0,62
MACROFAUNA EKR				**0,23**	**0,25**		**0,29**	**0,35**	**0,29**	**0,38**				**0,34**
Soortenrijkdom Macrofauna - soort kenmerkend en/of dominant positief				nvt	nvt		nvt	nvt	nvt	nvt				nvt
Soortenrijkdom Macrofauna - soort dominant negatief				nvt	nvt		nvt	nvt	nvt	nvt				nvt
Zoetwater macrofauna				0,961	0,886		0,925	0,951	0,944	0,947				0,95
Algemene verstoring macrofauna				0,69	0,384		0,527	0,516	0,463	0,45				0,48
Sedimentvervuiling macrofauna				0,777	0,655		0,699	0,684	0,557	0,734				0,66
Diversiteit macrofauna				0,227	0,249		0,287	0,347	0,294	0,375				0,34
FYTOPLANKTON EKR														
Abundantie fytoplankton														
Soortensamenstelling fytoplankton														
Vis EKR		**0,11**	**0,20**	**0,19**	**0,15**	**0,19**	**0,19**	**0,15**	**0,20**	**0,07**	**0,25**	**0,08**		**0,13**
Soortensamenstelling vissen		0,1	0,3	0,233	0,233	0,233	0,233	0,233	0,233	0,1	0,1	0,1		0,10
Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)		0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1		0,10
Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)		0,1	0,5	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1		0,10
Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,10
Abundantie vissen		0,122	0,105	0,148	0,06	0,139	0,149	0,059	0,172	0,042	0,392	0,059		0,16
Soortenaandeel Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0,244	0,193	0,128	0,1	0,255	0,277	0,114	0,339	0,083	0,784	0,118		0,33
Soortenaandeel Visgilde - limnofiele soort (Li)		0	0,016	0,168	0,02	0,022	0,02	0,004	0,004	0	0	0		0,00

Het oordeel is het gemiddelde van de laatste 3 meetjaren.

	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
macrofyten	0,41	0,27	0,14	0,00
macrofauna	0,37	0,25	0,12	0,00
vis	0,19	0,13	0,06	0,00

Bijlage D8

Onderzoek Stikstofdepositie Gebruiksfase Salmsteke

HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN

ONDERZOEK STIKSTOFDEPOSITIE

GEBRUIKSFASE SALMSTEKE

15 JUNI 2021



WSP NEDERLAND B.V.
GAETANO MARTINOLAAN 50
6229 GS MAASTRICHT

+31 (0)88 910 20 00
wsp.com

PROJECTNUMMER
WAB015293

DOCUMENTNUMMER
WAB015293-D-010, versie 1

COLOFON

RAPPORTHISTORIE

1	15-06-2021	Concept

CONTACTGEGEVENS

mr. ing. N.J.W. Pirovano
+31 6 22 76 53 87
Natascha.Pirovano@WSP.com

AUTORISATIE

PROJECTNUMMER	DOCUMENTNUMMER	VERSIE	STATUS
WAB015293	WAB015293-D-010	1	Concept

OPGESTELD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
mr. ing. N.J.W. Pirovano	Senior adviseur milieu	15-06-2021	

GEVERIFIEERD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
R. Gerardts Msc.	Senior planoloog	16-6-2021	

GOEDGEKEURD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
Drs. B. de Groot	Projectleider	..-06-2012	

PRODUCTIETEAM

OPDRACHTGEVER

WSP

Senior adviseur milieu	N. Pirovano

INHOUDS-OPGAVE

1 INLEIDING 5

2 WET NATUURBESCHERMING 6

3 UITGANGSPUNTEN 8

3.1 situering werkzaamheden 8

3.2 beschrijving activiteiten 9

3.3 rekenmethode 10

4 BEREKENINGSRESULTATEN 11

5 BEOORDELING BEREKENDE DEPOSITIE FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.

OVERZICHT BIJLAGEN

Bijlage A

— AERIUS berekening scenario 1

Bijlage B

— AERIUS berekening scenario 2

Bijlage C

— AERIUS VerschilBErekening scenario 1

Bijlage D

— AERIUS verschilberekening scenario 2

1 INLEIDING

In opdracht van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden heeft WSP Nederland B.V. een onderzoek stikstofdepositie uitgevoerd voor het project Salmsteke met betrekking tot het gebruik van het gebied na het herinrichten van de uiterwaarden en het uitvoeren van de dijkversteviging. Doel van het onderzoek is om te bepalen of, vanwege stikstofdepositie, een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming noodzakelijk is en verleend kan worden.

In het onderzoek is de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden als gevolg van de gebruiksactiviteiten inzichtelijk gemaakt. De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van AERIUS Calculator conform de daarvoor geldende richtlijnen.

LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op het toetsingskader. De uitgangspunten voor de berekening zijn beschreven in hoofdstuk 3. De berekeningsresultaten zijn opgenomen in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 zijn deze resultaten beoordeeld.

2 WET NATUURBESCHERMING

De Wet natuurbescherming voorziet in het beschermen van het gebied tegen handelingen buiten het Natura 2000-gebied met significante gevolgen voor beschermde habitats en hieraan gekoppelde soorten. Conform art. 2.8 lid 1 Wnb kan voor een project dat significante gevolgen kan hebben op soorten en habitats pas een vergunning worden verleend nadat een passende beoordeling is opgesteld waarin rekening wordt gehouden met de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied. Deze passende beoordeling moet de zekerheid geven dat de natuurlijke kenmerken van het betreffende gebied niet worden aangetast.

Om te kunnen bepalen of een passende beoordeling noodzakelijk is, wordt in het algemeen een voortoets uitgevoerd. In de voortoets wordt beoordeeld of er als gevolg van het afzonderlijke project danwel van het project in combinatie met andere plannen of projecten sprake kan zijn van significante gevolgen. Of een gevolg als significant wordt beschouwd, is afhankelijk van de instandhoudingsdoelstellingen die zijn geformuleerd voor het betreffende Natura 2000-gebied. Indien de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar komen, zijn significante gevolgen uitgesloten.

Met betrekking tot stikstofdepositie wordt in de voortoets bepaald of het project tot een toename van de stikstofdepositie kan leiden. Indien uit de voortoets blijkt dat het project leidt tot een toename van de stikstofdepositie op één of meer in het kader van Natura 2000 beschermede stikstofgevoelige habitats waarvan de kritische depositiewaarde (verder: KDW) wordt overschreden of door de toename overschreden kan worden, is een passende beoordeling noodzakelijk. Mitigerende maatregelen mogen niet meegenomen worden in de voortoets en komen pas bij de passende beoordeling aan de orde.

In een voortoets moet niet alleen bepaald worden of een project effecten heeft op een Natura 2000-gebied maar ook of deze effecten significant zijn. Immers indien wordt vastgesteld dat de effecten niet significant zijn, wordt ook geen passende beoordeling opgesteld.

In het Sweetman-arrest (ECLI:EU:C:2012:743) wordt ingegaan op de vraag wanneer sprake is van een aantasting van de natuurlijke kenmerken van een gebied. Wanneer deze niet worden aangetast komen de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar en is geen sprake van significante gevolgen. De natuurlijke kenmerken van het gebied worden bewaard wanneer het betrokken habitat behouden blijft in een gunstige staat van instandhouding. Een project kan niet uitgevoerd worden wanneer de gevolgen negatief zijn en de natuurlijke kenmerken aangetast worden. Hierbij kunnen drie situaties onderscheiden worden:

1. ‘een plan of project kan een strikt tijdelijk kwaliteitsverlies meebrengen, dat weer volledig ongedaan kan worden gemaakt; met andere woorden, het gebied kan binnen korte tijd worden hersteld in zijn normale staat van instandhouding. Als voorbeeld hiervan kan dienen het graven van een geul in de grond voor de aanleg van een ondergrondse pijplijn door een hoek van een gebied. *Mits* een eventuele verstoring van het gebied kan worden hersteld, zou er (volgens de advocaat-generaal) geen sprake zijn van aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied’;
2. ‘omgekeerd moeten maatregelen die leiden tot de permanente verwoesting van een deel van de habitat met het oog waarop het gebied werd aangewezen, naar mijn mening per definitie als een aantasting worden beschouwd. De verwoesting kan mogelijk fundamenteel en onomkeerbaar afbreuk doen aan de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied’;
3. ‘de derde situatie omvat plannen of projecten waarvan de gevolgen voor het gebied zich tussen deze beide uitersten bevinden’.

Met betrekking tot de eerste situatie is nog relevant om te bepalen wanneer er sprake is van een tijdelijk kwaliteitsverlies. In de uitspraak ECLI:NL:RVS:2014:3884 heeft de Raad van State bepaald dat een verlies aan kwaliteit op 1,7% van een habitattype dat binnen maximaal 5 jaar hersteld zal zijn, niet leidt tot een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied.

In de voortoets moet nagegaan worden of gelet op de instandhoudingsdoelstellingen de kwaliteit van de habitats kan verslechteren. Een tijdelijke effect waarvan de habitat binnen een bepaalde termijn kan herstellen leidt niet tot aantasting van de natuurlijke kenmerken. De instandhoudingsdoelstelling komen in die situatie niet in gevaar en er is geen sprake van significante gevolgen.

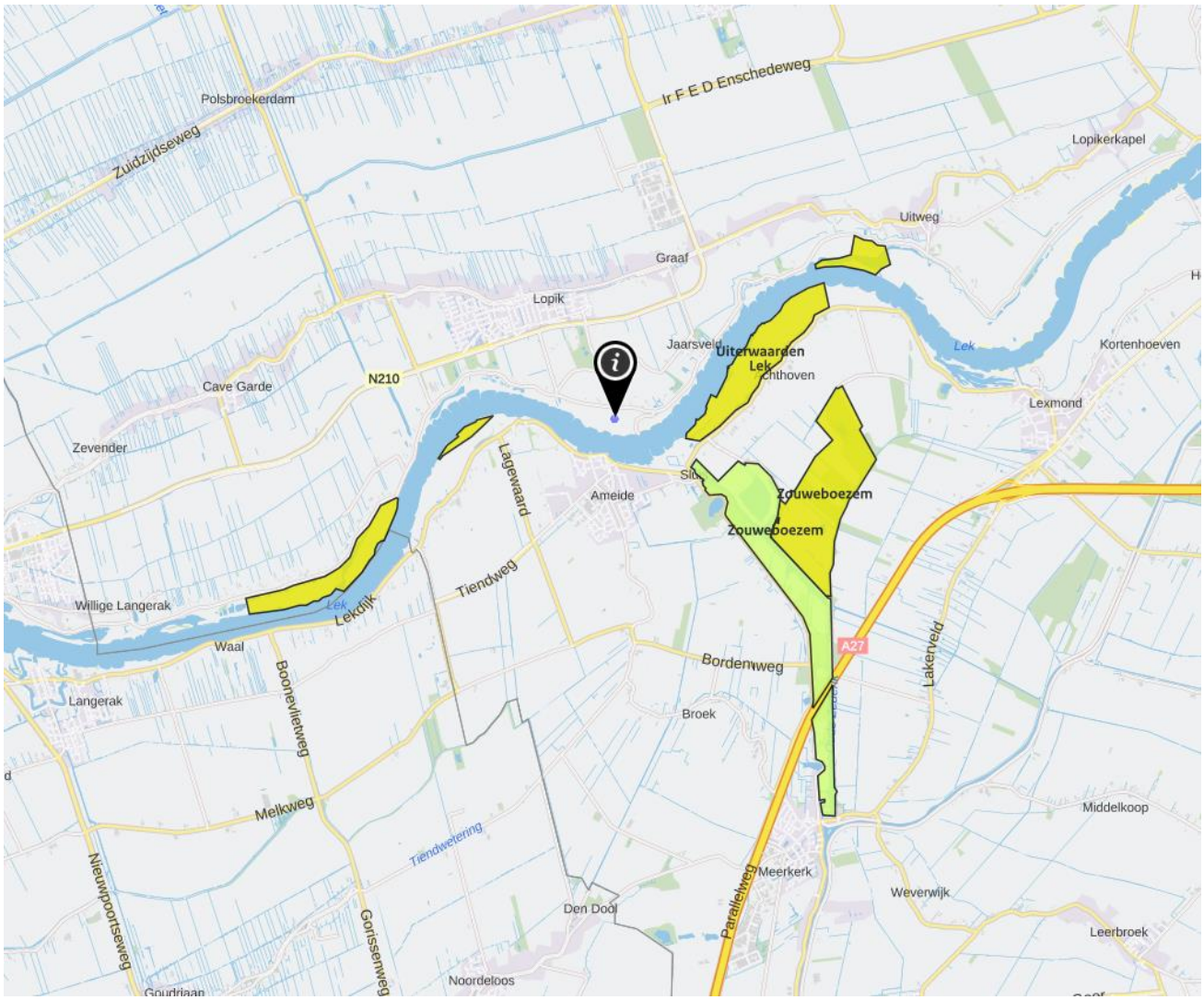
3 UITGANGSPUNTEN

3.1 SITUERING WERKZAAMHEDEN

Het project Salmsteke ligt op de noordoever van de Lek en zuidwestelijk van Jaarsveld. De voorgenomen gebiedsontwikkeling betreft ingrepen aan de dijk en de uitwaard Salmsteke bij Lopik aan de noordzijde van de Lek. Het ontwerp voorziet in de realisatie van een horecapaviljoen met een oppervlakte van 450 m2 en een parkeervoorziening ten behoeve van het TOP overstappunt en de zwemplas met ligweide. In figuur 3-1 is het projectgebied weergegeven. In figuur 3-2 is de ligging van de projectlocatie ten opzichte van Natura 2000-gebieden weergegeven. Het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied is 'Uiterwaarden Lek' dat op circa 350 meter van de werkzaamheden is gelegen. Natura 2000-gebied 'Zouweboezem' ligt op circa 600 meter van de werkzaamheden. Overige Natura 2000-gebieden zijn op meer dan 10 km afstand gelegen.



Figuur 3-1 Locatie werkzaamheden (rood kader)



Figuur 3-2 Ligging van de locatie van de werkzaamheden (i) ten opzichte van Natura 2000-gebieden

3.2 BESCHRIJVING ACTIVITEITEN

De verkeersgeneratie van de toekomstige situatie is bepaald in de Uitgangspuntennotitie verkeersgeneratie Salmsteke[1]. Voor de ontwikkelingen wordt uitgegaan van een verkeersgeneratie van maximaal 950 motorvoertuigbewegingen per etmaal. Dit is gebaseerd is 280 verkeersbewegingen voor de horeca per dag en 670 bewegingen voor de zwemplas en ligweide per dag.

Het is echter niet realistisch om aan te nemen dat elke dag 950 motorvoertuigbewegingen plaatsvinden. Om het effect op de stikstofdepositie te kunnen bepalen moet gekeken worden naar de jaargemiddelde situatie. In 2019 is door Goudappel Coffens een Second opinion verkeerskundige ontsluiting Salmsteke uitgevoerd waarin op pagina 8 wordt ingegaan op de parkeerbezetting van de bestaande parkeerplaats[2]. Deze parkeerbezetting is als volgt:

- 1 – 2 dagen per jaar 350 voertuigen (100% bezetting);
- 10 dagen per jaar 300 voertuigen (85% bezetting);
- 30 dagen per jaar 150 voertuigen (43% bezetting);
- 50 dagen per jaar 60 voertuigen (17% bezetting).

[1] Goudappel, kenmerk 009702/20210517.N1.03 d.d. 25 mei 2021.
[2] Goudappel Coffeng, kenmerk 003990.20190506.R1.02 d.d. 26 juni 2019.

De overige dagen hebben geen noemenswaardige bezetting van de parkeerplaatsen, ten behoeve van de berekeningen gaan we uit van 5% bezetting gedurende 273 dagen per jaar. Bovenstaande verdeling wordt toegepast op het aantal voertuigbewegingen voor de zwemplas en ligweide. Op basis hiervan worden 30.516 voertuigbewegingen per jaar bereken of gemiddeld 84 voertuigbewegingen per dag.
Aangezien nu geen horeca aanwezig is in het gebied is het lastig om een realistische inschatting te maken van het aantal voertuigbewegingen. Ten behoeve van de berekeningen wordt uitgegaan van 100% van de voertuigbewegingen op zaterdag, zondag en feestdagen en 50% van de voertuigbewegingen op overige dagen. Op basis hiervan worden 66.920 voertuigbewegingen per jaar bereken of gemiddeld 183 voertuigbewegingen per dag. Dit zijn allemaal voertuigbewegingen met lichte motorvoertuigen. Daarnaast is voor de bevoorrading van de horeca uitgegaan van gemiddeld 4 vrachtwagenbewegingen per dag (middelzware motorvoertuigen). In het gebied zijn geen overige bronnen aanwezig die relevant zijn voor de stikstofemissie. Uitgangspunt is dat de horeca emissieloos wordt uitgevoerd.

De transportbewegingen zijn beschouwd voor de twee scenario's die zijn opgenomen in de Uitgangspuntennotitie verkeersgeneratie Salmsteke. Uitgangspunt is dat het verkeer is opgenomen in het heersende verkeersbeeld bij de N210 of de Zijdeweg Zuid.

3.3 REKENMETHODE

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van de AERIUS-Calculator[3]. De berekeningen zijn uitgevoerd in de rekenconfiguratie "Berekenen voor Wnb". Dit betekent dat alleen de rekenpunten worden gebruikt die relevant zijn voor de aanvraag van een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming. De berekeningen zijn uitgevoerd voor 2023 (inrichting uiterwaard), zijnde het eerste jaar naar afronding van de werkzaamheden in de uiterwaard. In latere jaren wordt de emissie lager als gevolg van het schoner worden van de voertuigen.

[3] AERIUS versie december 2020

4 BEREKENINGSRESULTATEN

Uit de berekening is gebleken dat de gehanteerde uitgangspunten leiden tot een toename van de stikstofdepositie. In tabel 4-1 zijn de berekeningsresultaten opgenomen. Een uitdraai van de uitgangspunten en berekeningsresultaten is eveneens opgenomen in bijlage A en B.

Tabel 4-1 Berekeningsresultaten gebruiksfase

Habitattype		Maximale toename van de depositie [mol/ha/jaar] Scenario 1	Scenario 2
Uiterwaarden Lek			
H6510A	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glashaver)	0,03	0,03
H6120	Stroomdalgraslanden	0,01	0,01
Zouweboezem			
H3150baz	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	0,01	0,01

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat het toekomstig gebruik van het gebied leidt tot een toename van de stikstofdepositie in Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek en Natura 2000-gebied Zouweboezem.

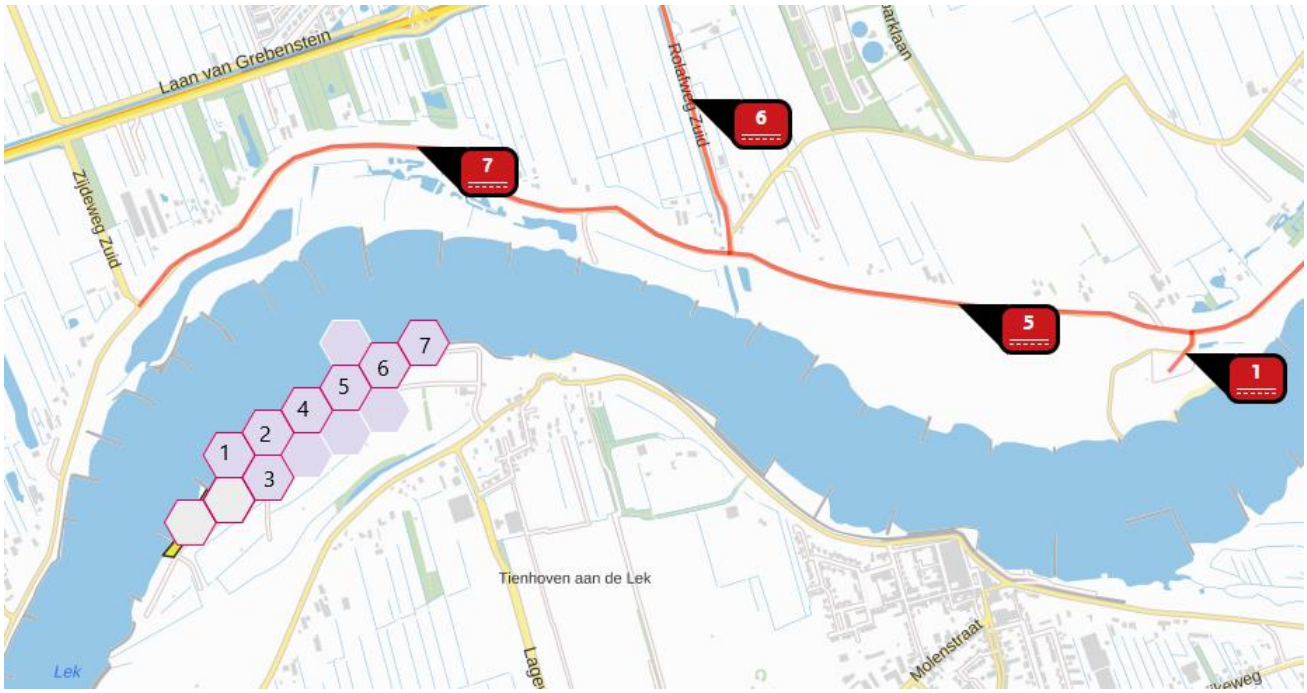
Uit de Second opinion verkeerskundige ontsluiting Salmsteke van Goudappel Coffeng blijkt dat het gebied momenteel ook al recreatief wordt gebruikt. Op basis van het aantal parkeerplaatsen zoals genoemd in de Second opinion en het aantal parkeerplaatsen in de toekomstige situatie is er geen reden om aan te nemen dat het recreatief gebruik in de toekomst zal toenemen. Alleen de horeca is nieuw en zal leiden tot extra verkeersbewegingen. Daarom is voor beide scenario's een vergelijking gemaakt met het huidige recreatieve gebruik en het toekomstige gebruik. De resultaten van deze vergelijking zijn opgenomen in tabel 4-2 en bijlage C en D.

Tabel 4-2 Berekeningsresultaten toekomstige gebruiksfase ten opzichte van bestaand gebruik

Habitattype		Maximale toename van de depositie [mol/ha/jaar] Scenario 1	Scenario 2
Uiterwaarden Lek			
H6510A	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glashaver)	0,02	0,01
H6120	Stroomdalgraslanden	0,01	-
Zouweboezem			
H3150baz	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	0,01	-

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat Scenario 2 (50 – 50 verdeling in beide richtingen vanaf de parkeerplaats) alleen leidt tot een toename van de depositie in Uiterwaarden Lek bij het habitattype Glanshaver- en vossenstaarthooilanden. Op de locatie waar deze toename optreedt is echter geen sprake van een (naderende) overbelasting door stikstof waardoor significante negatieve effecten uitgesloten zijn.

Bij scenario 1 (70 – 30 verdeling vanaf de parkeerplaats) wordt in 7 hexagonen van de Uiterwaarden Lek gelegen in de Koekoekswaard een toename van de depositie berekend op een locatie waar sprake is van een (naderende) overbelasting door stikstof. Deze locatie is weergegeven in figuur 4-1.



Figuur 4-1. Hexagonen met een naderende overbelasting door stikstof

De details van deze hexagonen zijn opgenomen in tabel 4-3.

Tabel 4-3 Achtergronddepositie in de hexagonen met een naderende overbelasting

Hexagoon	Toename [mol/ha/jaar]	Achtergronddepositie [mol/ha/jaar]	Oppervlakte stroomdalgraslanden, KDW = 1286 [ha]	Oppervlakte glashaver, KDW = 1429 [ha]
1	0,01	1277	0,1	-
2	0,01	1278	0,4	0,2
3	0,01	1299	0,1	0,5
4	0,01	1231	0,4	0,4
5	0,01	1236	0,6	0,2
6	0,01	1243	0,4	0,2
7	0,01	1257	0,0	-

Uit tabel 4-3 blijkt dat bij de glanshaver- en vossenstaarthooilanden geen sprake is van een naderende overbelasting door stikstof. Voor dit habitattype zijn significant negatieve effecten uitgesloten.

Uit de AERIUS Monitor blijkt dat het de verwachting is dat in 2030 in deze hexagonen geen sprake meer is van een (naderende) overbelasting door stikstof. Tussen 2017 en nu is de depositie in deze hexagonen met ongeveer 15 mol/ha/jaar afgenomen. Ten opzichte van 2018 wordt een afname verwacht van circa 180 mol/ha/jaar, ten opzichte van de huidige situatie bedraagt de afname circa 160 mol/ha/jaar. Een toename van 0,01 mol/ha/jaar is verwaarloosbaar ten opzichte van de verwachtte afname. Afhankelijk van de wijze waarop het verkeer zich gaat verdelen is zelfs geen sprake van een toename van de depositie. Om die reden wordt het effect van de gebruiksfase als niet significant beschouwd.

5 CONCLUSIE

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat het toekomstig gebruik van de uiterwaard leidt tot een toename van de stikstofdepositie. Ten opzichte van het bestaande recreatieve gebruik is, afhankelijk van de verdeling van de verkeersstromen, geen sprake van een toename van de depositie. Afhankelijk van de verkeersafhandeling is in enkele hexagonen met een naderende overbelasting door stikstof sprake van een toename van de depositie met 0,01 mol/ha/jaar. Op basis van de beschikbare gegevens in AERIUS Monitor is het de verwachting dat de depositie in deze hexagonen in de periode tot 2030 met circa 160 mol/ha/jaar gaat afnemen. Een zeer geringe toename van de depositie met 0,01 mol/ha/jaar heeft op deze afname geen invloed. In de toekomst zal geen sprake meer zijn van een overbelasting door stikstof. Om die reden worden significante negatieve effecten als gevolg van de ontwikkelingen in de uiterwaard uitgesloten.

OVERZICHT BIJLAGEN

Bijlage A
- AERIUS berekening scenario 1

Bijlage B
- AERIUS berekening scenario 2

Bijlage C
- AERIUS Verschilberekening scenario 1

Bijlage D
- AERIUS verschilberekening scenario 2

BIJLAGE

A

AERIUS BEREKENING SCENARIO 1

AERIUS BEREKENING SCENARIO 1

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.

Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Salmsteke	Gaetano Martinolaan 50, 6229 GS Maastricht

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Gebruiksfase	RT9HuSXZyWom

Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
15 juni 2021, 11:43	2023	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	57,08 kg/j
NH3	5,59 kg/j

Resultaten

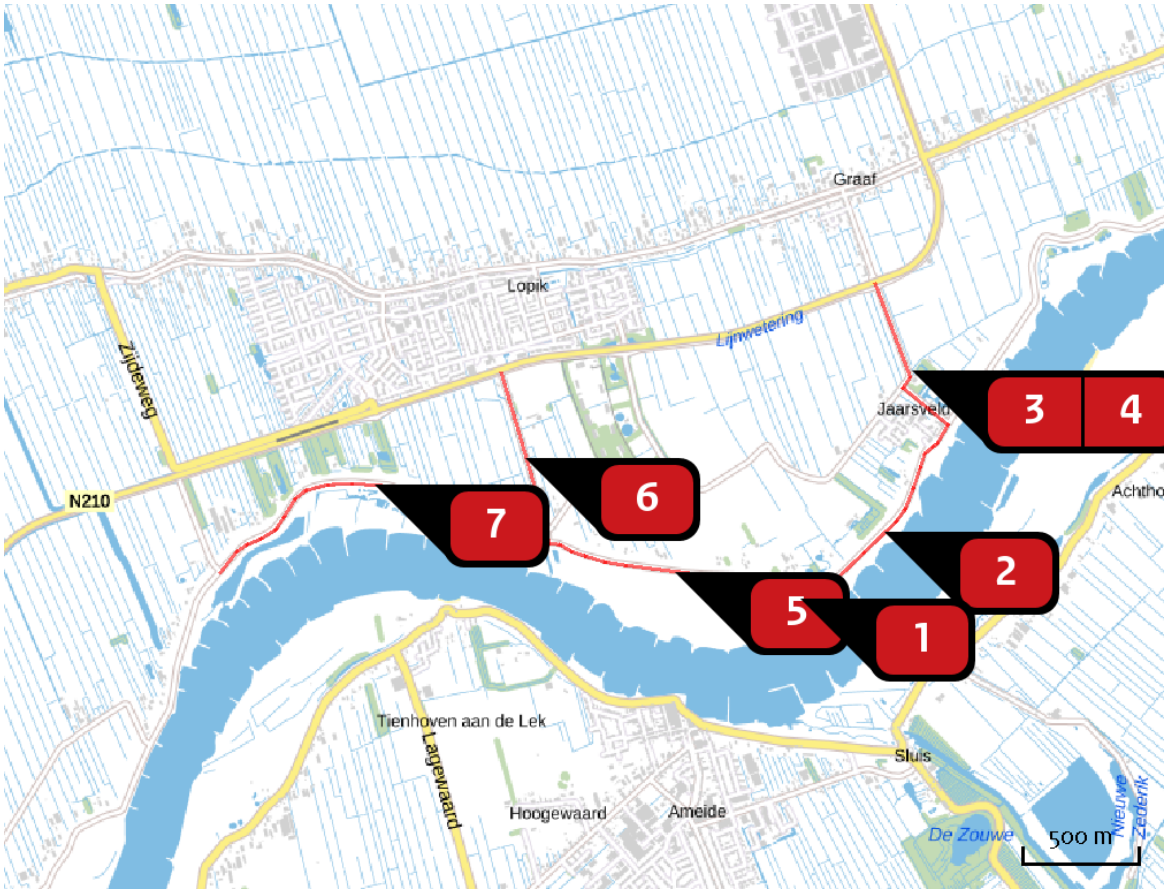
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
Uiterwaarden Lek	0,03

Toelichting

Salmsteke horeca en zwemplas scenario 1

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

	Bron Sector	Emissie NH3	Emissie NOx
1	Parkeerplaats Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	3,37 kg/j
2	Lekdijk oost Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	6,42 kg/j
3	Jaarsveld Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	3,94 kg/j
4	Veldensteinlaan Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	3,15 kg/j
5	Lekdijk oost 2 Wegverkeer | Buitenwegen	2,05 kg/j	20,09 kg/j
6	Rolafweg zuid Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	7,91 kg/j

Bron Sector		Emissie NH3	Emissie NOx
7	Lekdijk west Wegverkeer | Buitenwegen	1,27 kg/j	12,20 kg/j

Resultaten stikstof gevoelige Natura 2000 gebieden (mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
Uiterwaarden Lek	0,03	0,01
Zouweboezem	0,01	-

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Resultaten per habitattype (mol/ha/j)

voor de 10 stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden met het hoogste resultaat

Uiterwaarden Lek

Habitattype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,03	0,01
H6120 Stroomdalgraslanden	0,01	

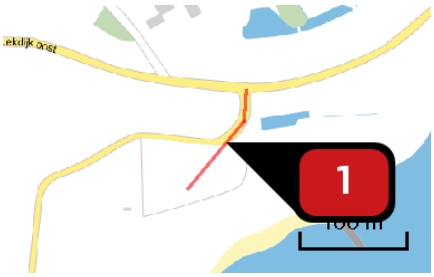
Zouweboezem

Habitattype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	-

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Emissie (per bron)

Situatie 1



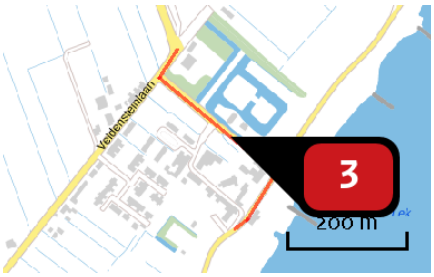
Naam	Parkeerplaats
Locatie (X,Y)	126314, 441681
NOx	3,37 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	267,0 / etmaal	NOx	2,98 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	4,0 / etmaal	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



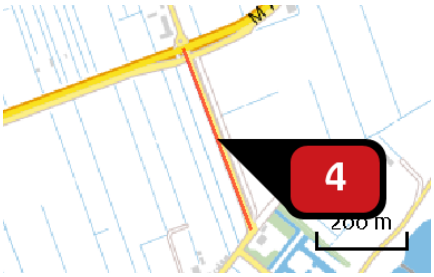
Naam	Lekdijk oost
Locatie (X,Y)	126673, 441969
NOx	6,42 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	83,0 / etmaal	NOx	5,79 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	1,0 / etmaal	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	Jaarsveld
Locatie (X,Y)	126874, 442491
NOx	3,94 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	83,0 / etmaal	NOx	3,58 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	1,0 / etmaal	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



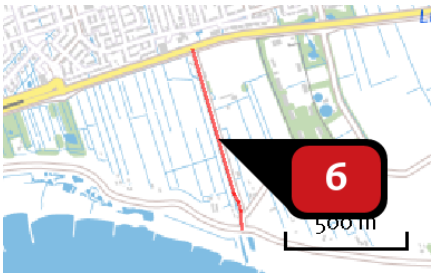
Naam	Veldensteinlaan
Locatie (X,Y)	126707, 442839
NOx	3,15 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	83,0 / etmaal	NOx	2,84 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	1,0 / etmaal	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	Lekdijk oost 2
Locatie (X,Y)	125771, 441799
NOx	20,09 kg/j
NH3	2,05 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	193,0 / etmaal	NOx	17,63 kg/j
			NH3	2,00 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	3,0 / etmaal	NOx	2,47 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	Rolafweg zuid
Locatie (X,Y)	125127, 442289
NOx	7,91 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	110,0 / etmaal	NOx	6,80 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	2,0 / etmaal	NOx	1,11 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	Lekdijk west
Locatie (X,Y)	124473, 442173
NOx	12,20 kg/j
NH3	1,27 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	83,0 / etmaal	NOx NH3	11,01 kg/j 1,25 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	1,0 / etmaal	NOx NH3	1,19 kg/j < 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS	versie 2020_20210525_2040287d5b
Database	versie 2020_20210525_2040287d5b

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2020

BIJLAGE

B

AERIUS BEREKENING SCENARIO 2

AERIUS BEREKENING SCENARIO 2

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.

Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Salmsteke	Gaetano Martinolaan 50, 6229 GS Maastricht

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Gebruiksfase	RbXsTMijPSZy

Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
15 juni 2021, 11:51	2023	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	54,69 kg/j
NH3	5,22 kg/j

Resultaten

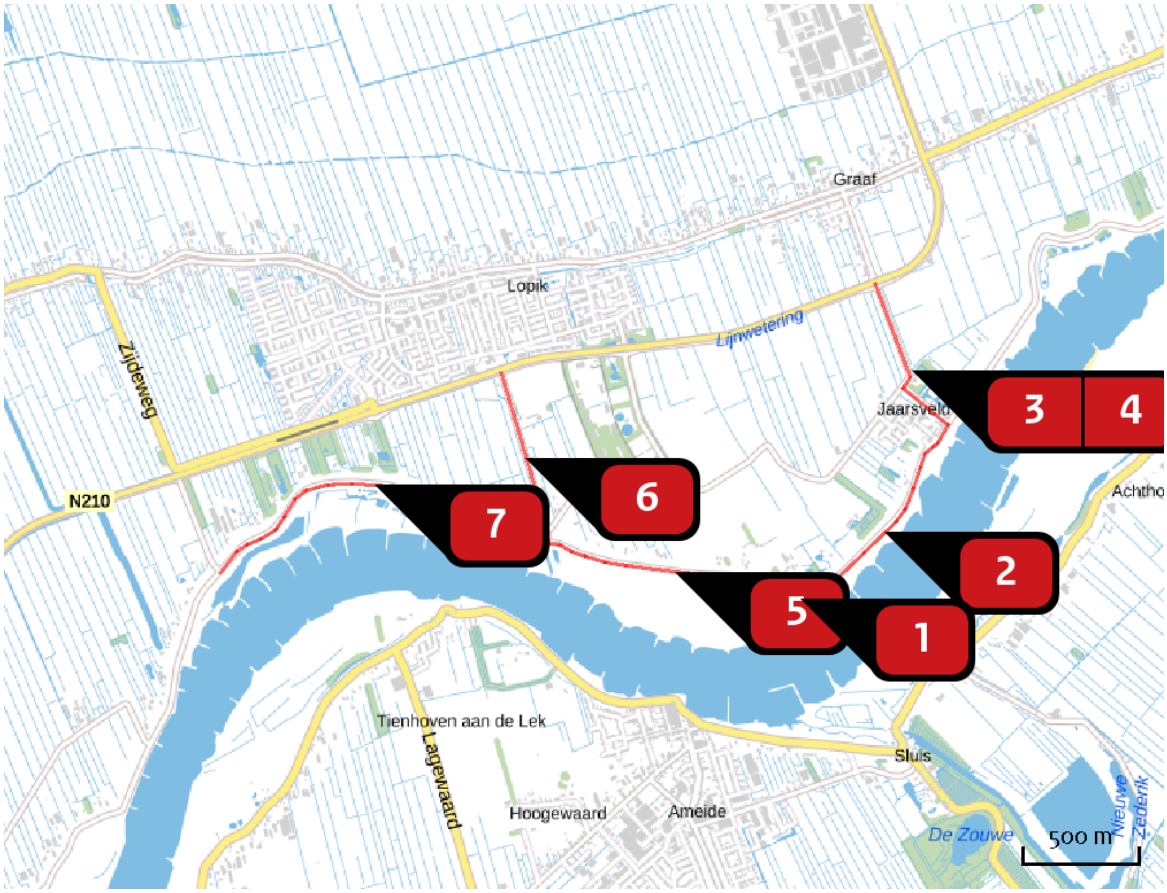
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
Uiterwaarden Lek	0,03

Toelichting

Salmsteke horeca en zwemplas scenario 2

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

	Bron Sector	Emissie NH3	Emissie NOx
1	Parkeerplaats Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	3,37 kg/j
2	Lekdijk oost Wegverkeer | Buitenwegen	1,12 kg/j	10,88 kg/j
3	Jaarsveld Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	6,68 kg/j
4	Veldensteinlaan Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	5,33 kg/j
5	Lekdijk oost 2 Wegverkeer | Buitenwegen	1,46 kg/j	14,25 kg/j
6	Rolafweg zuid Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	5,68 kg/j

Bron Sector		Emissie NH3	Emissie NOx
7	Lekdijk west Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	8,49 kg/j

Resultaten stikstof gevoelige Natura 2000 gebieden (mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
Uiterwaarden Lek	0,03	0,01
Zouweboezem	0,01	-

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Resultaten per habitattype (mol/ha/j)

voor de 10 stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden met het hoogste resultaat

Uiterwaarden Lek

Habitattype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,03	0,01
H6120 Stroomdalgraslanden	0,01	

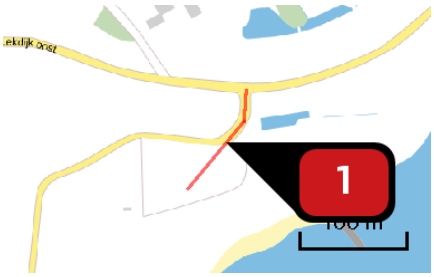
Zouweboezem

Habitattype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	-

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Emissie (per bron)

Situatie 1



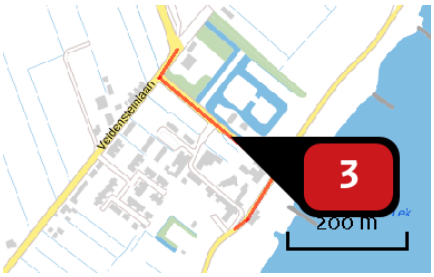
Naam	Parkeerplaats
Locatie (X,Y)	126314, 441681
NOx	3,37 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	267,0 / etmaal	NOx	2,98 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	4,0 / etmaal	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



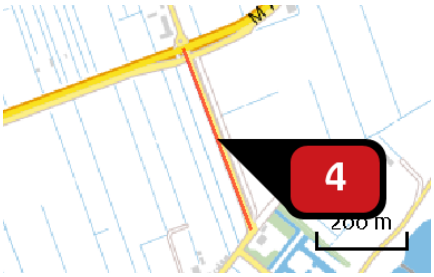
Naam	Lekdijk oost
Locatie (X,Y)	126673, 441969
NOx	10,88 kg/j
NH3	1,12 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	138,0 / etmaal	NOx	9,63 kg/j
			NH3	1,09 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	2,0 / etmaal	NOx	1,26 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	Jaarsveld
Locatie (X,Y)	126874, 442491
NOx	6,68 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	138,0 / etmaal	NOx NH3	5,94 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	2,0 / etmaal	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j



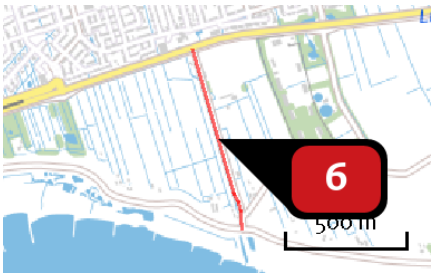
Naam	Veldensteinlaan
Locatie (X,Y)	126707, 442839
NOx	5,33 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	138,0 / etmaal	NOx NH3	4,72 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	2,0 / etmaal	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j



Naam	Lekdijk oost 2
Locatie (X,Y)	125771, 441799
NOx	14,25 kg/j
NH3	1,46 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	138,0 / etmaal	NOx NH3	12,60 kg/j 1,43 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	2,0 / etmaal	NOx NH3	1,65 kg/j < 1 kg/j



Naam	Rolafweg zuid
Locatie (X,Y)	125127, 442289
NOx	5,68 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	83,0 / etmaal	NOx NH3	5,13 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	1,0 / etmaal	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j



Naam	Lekdijk west
Locatie (X,Y)	124473, 442173
NOx	8,49 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	55,0 / etmaal	NOx NH3	7,29 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	1,0 / etmaal	NOx NH3	1,19 kg/j < 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS	versie 2020_20210525_2040287d5b
Database	versie 2020_20210525_2040287d5b

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2020

BIJLAGE

C

AERIUS
VERSCHILBEREKENING
SCENARIO 1

AERIUS VERSCHILBEREKENING SCENARIO 1

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.



Berekening Huidig en Toekomst

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Salmsteke	Gaetano Martinolaan 50, 6229 GS Maastricht

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Gebruiksfase	Rv2zip4h1iPG

Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
15 juni 2021, 12:04	2023	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

	Situatie 1	Situatie 2	Verschil
NOx	15,42 kg/j	57,08 kg/j	41,66 kg/j
NH3	1,66 kg/j	5,59 kg/j	3,93 kg/j

Resultaten

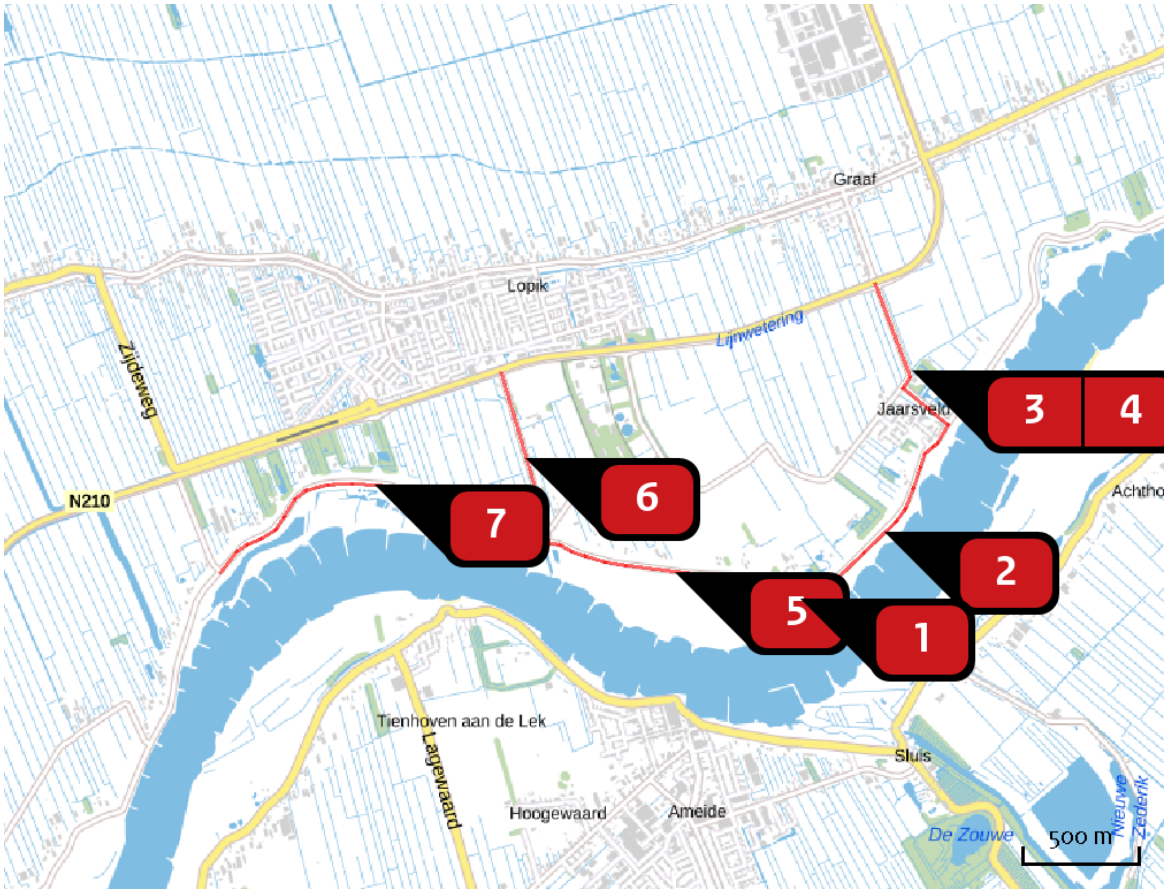
Hectare met hoogste verschil (mol/ha/j)

Natuurgebied	Verschil
Uiterwaarden Lek	+ 0,02

Toelichting

Salmsteke horeca en zwemplas scenario 1 vergelijking met huidige situatie

Locatie
Huidig

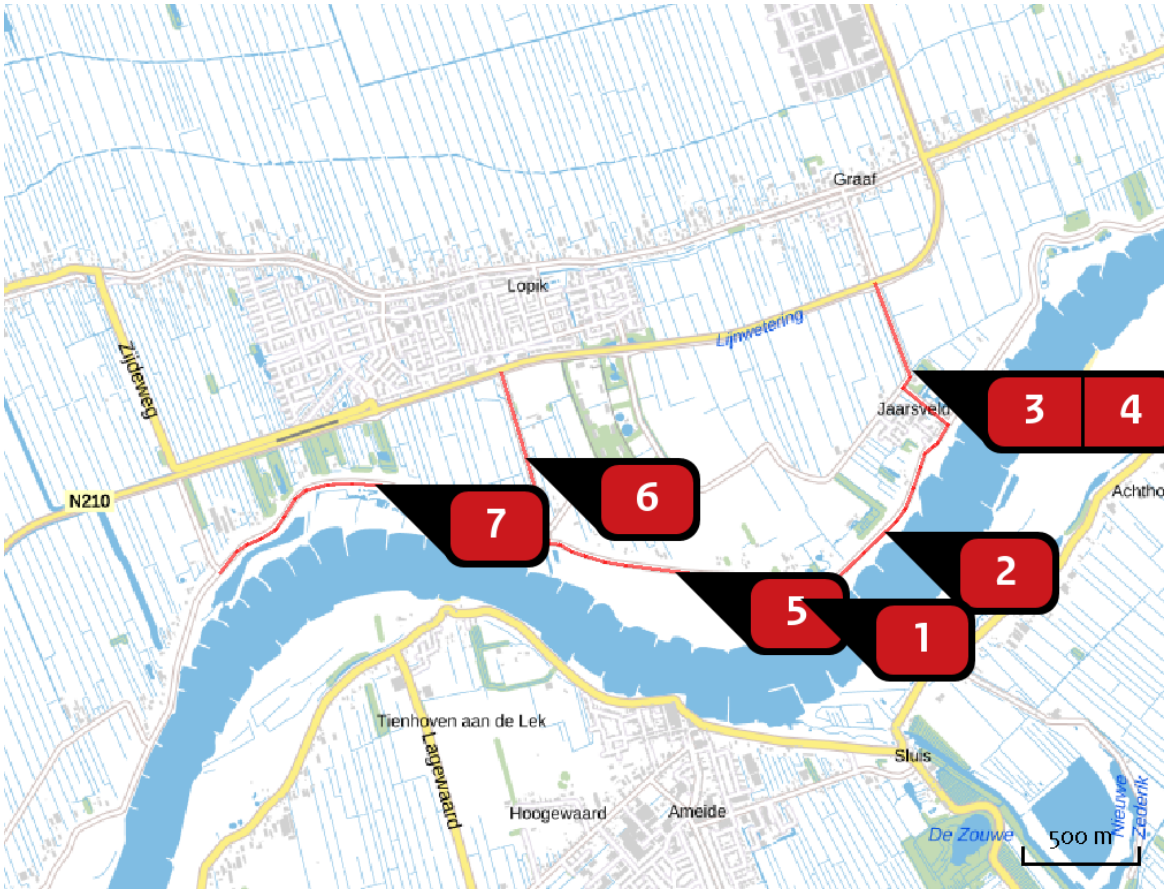


Emissie
Huidig

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1		Parkeerplaats Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	< 1 kg/j
2		Lekdijk oost Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	1,74 kg/j
3		Jaarsveld Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	1,08 kg/j
4		Veldensteinlaan Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	< 1 kg/j
5		Lekdijk oost 2 Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	5,39 kg/j
6		Rolafweg zuid Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	2,10 kg/j

Bron Sector		Emissie NH3	Emissie NOx
7	Lekdijk west Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	3,32 kg/j

Locatie
Toekomst



Emissie
Toekomst

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1		Parkeerplaats Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	3,37 kg/j
2		Lekdijk oost Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	6,42 kg/j
3		Jaarsveld Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	3,94 kg/j
4		Veldensteinlaan Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	3,15 kg/j
5		Lekdijk oost 2 Wegverkeer | Buitenwegen	2,05 kg/j	20,09 kg/j
6		Rolafweg zuid Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	7,91 kg/j

Bron Sector		Emissie NH3	Emissie NOx
7	Lekdijk west Wegverkeer | Buitenwegen	1,27 kg/j	12,20 kg/j

Resultaten stikstof gevoelige Natura 2000 gebieden (mol/ha/j)

Natuurgebied	Hectare met hoogste verschil Situatie 1	Situatie 2	Verschil	Verschil op (bijna) overbelaste hexagonen*
Uiterwaarden Lek	0,01	0,03	+ 0,02	0,01
Zouweboezem	0,00	0,01	+ 0,01	-

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Resultaten per habitattype (mol/ha/j)

voor de 10 stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden met het hoogste resultaat

Uiterwaarden Lek

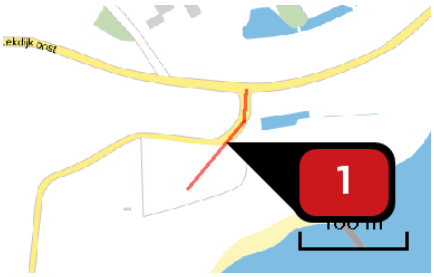
Habitattype	Hectare met hoogste verschil Situatie 1	Situatie 2	Verschil	Verschil op (bijna) overbelaste hexagonen*
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,01	0,03	+ 0,02	0,01
H6120 Stroomdalgraslanden	0,00	0,01	+ 0,01	

Zouweboezem

Habitattype	Hectare met hoogste verschil Situatie 1	Situatie 2	Verschil	Verschil op (bijna) overbelaste hexagonen*
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,00	0,01	+ 0,01	-

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Emissie (per bron)
Huidig



Naam	Parkeerplaats
Locatie (X,Y)	126314, 441681
NOx	< 1 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	84,0 / etmaal	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



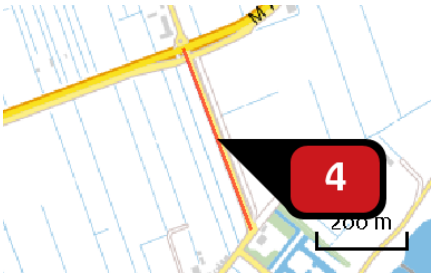
Naam	Lekdijk oost
Locatie (X,Y)	126673, 441969
NOx	1,74 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	25,0 / etmaal	NOx	1,74 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	Jaarsveld
Locatie (X,Y)	126874, 442491
NOx	1,08 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	25,0 / etmaal	NOx	1,08 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



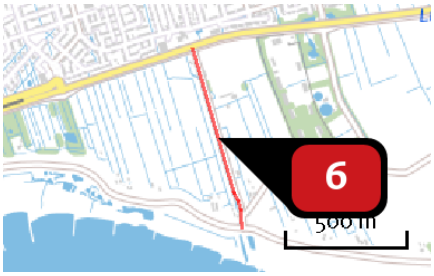
Naam	Veldensteinlaan
Locatie (X,Y)	126707, 442839
NOx	< 1 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	25,0 / etmaal	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	Lekdijk oost 2
Locatie (X,Y)	125771, 441799
NOx	5,39 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	59,0 / etmaal	NOx	5,39 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	Rolafweg zuid
Locatie (X,Y)	125127, 442289
NOx	2,10 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	34,0 / etmaal	NOx	2,10 kg/j
			NH3	< 1 kg/j

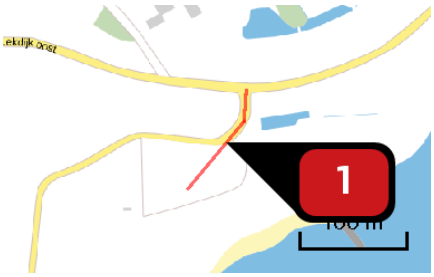


Naam	Lekdijk west
Locatie (X,Y)	124473, 442173
NOx	3,32 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	25,0 / etmaal	NOx	3,32 kg/j
			NH3	< 1 kg/j

Emissie (per bron)

Toekomst



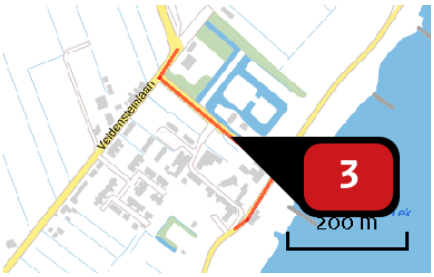
Naam	Parkeerplaats
Locatie (X,Y)	126314, 441681
NOx	3,37 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	267,0 / etmaal	NOx	2,98 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	4,0 / etmaal	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



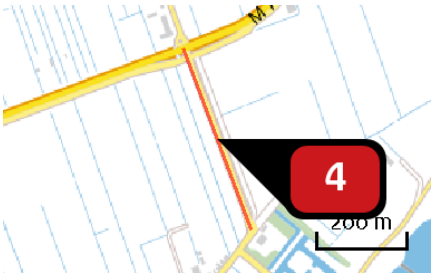
Naam	Lekdijk oost
Locatie (X,Y)	126673, 441969
NOx	6,42 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	83,0 / etmaal	NOx	5,79 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	1,0 / etmaal	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	Jaarsveld
Locatie (X,Y)	126874, 442491
NOx	3,94 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	83,0 / etmaal	NOx	3,58 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	1,0 / etmaal	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



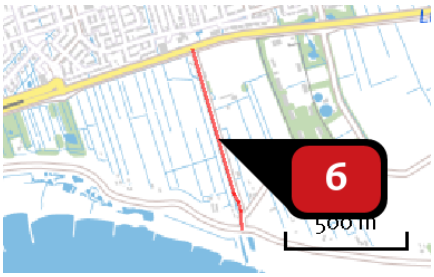
Naam	Veldensteinlaan
Locatie (X,Y)	126707, 442839
NOx	3,15 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	83,0 / etmaal	NOx	2,84 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	1,0 / etmaal	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	Lekdijk oost 2
Locatie (X,Y)	125771, 441799
NOx	20,09 kg/j
NH3	2,05 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	193,0 / etmaal	NOx NH3	17,63 kg/j 2,00 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	3,0 / etmaal	NOx NH3	2,47 kg/j < 1 kg/j



Naam	Rolafweg zuid
Locatie (X,Y)	125127, 442289
NOx	7,91 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	110,0 / etmaal	NOx NH3	6,80 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	2,0 / etmaal	NOx NH3	1,11 kg/j < 1 kg/j



Naam	Lekdijk west
Locatie (X,Y)	124473, 442173
NOx	12,20 kg/j
NH3	1,27 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	83,0 / etmaal	NOx NH3	11,01 kg/j 1,25 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	1,0 / etmaal	NOx NH3	1,19 kg/j < 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS	versie 2020_20210525_2040287d5b
Database	versie 2020_20210525_2040287d5b

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2020

BIJLAGE

D

AERIUS VERSCHILBEREKENING SCENARIO 2

AERIUS VERSCHILBEREKENING SCENARIO 2

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH3) en/of stikstofoxide (NOx).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.



Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Salmsteke	Gaetano Martinolaan 50, 6229 GS Maastricht

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Gebruiksfase	RwBh6XtbeKpa

Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
15 juni 2021, 12:04	2023	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	14,75 kg/j
NH3	1,55 kg/j

Resultaten

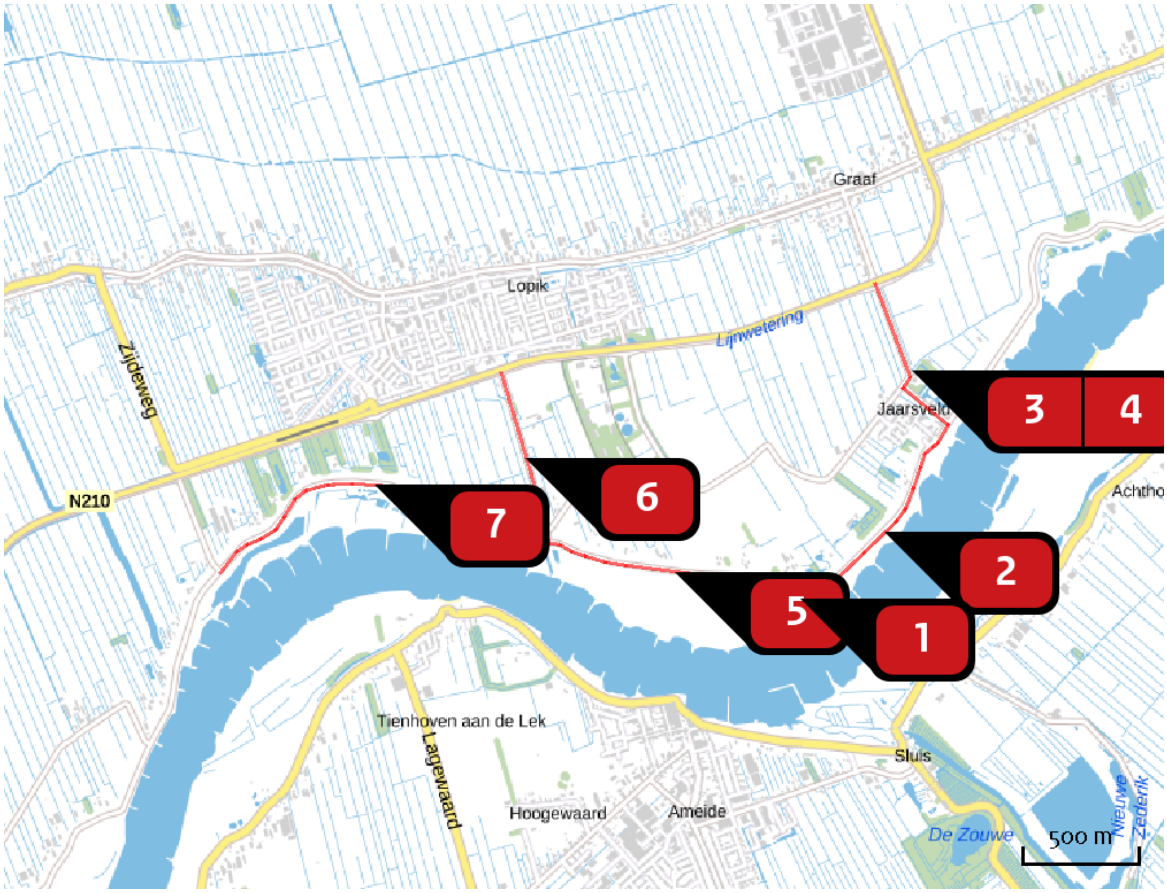
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
Uiterwaarden Lek	0,01

Toelichting

Salmsteke horeca en zwemplas scenario 2 vergelijking met huidige situatie

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

Bron Sector			Emissie NH3	Emissie NOx
1		Parkeerplaats Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	< 1 kg/j
2		Lekdijk oost Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	2,93 kg/j
3		Jaarsveld Wegverkeer | Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	1,81 kg/j
4		Veldensteinlaan Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	1,44 kg/j
5		Lekdijk oost 2 Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	3,84 kg/j
6		Rolafweg zuid Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	1,54 kg/j

Bron Sector		Emissie NH3	Emissie NOx
7	Lekdijk west Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	2,25 kg/j

Resultaten stikstof gevoelige Natura 2000 gebieden (mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
Uiterwaarden Lek	0,01	-

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Resultaten per habitattype
(mol/ha/j)

voor de 10 stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden met het hoogste resultaat

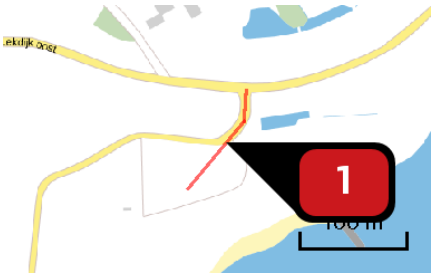
Uiterwaarden Lek

Habitattype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,01	-

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Emissie (per bron)

Situatie 1



Naam	Parkeerplaats
Locatie (X,Y)	126314, 441681
NOx	< 1 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	84,0 / etmaal	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



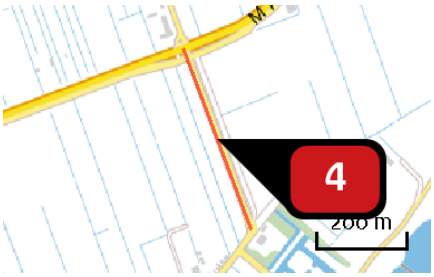
Naam	Lekdijk oost
Locatie (X,Y)	126673, 441969
NOx	2,93 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	42,0 / etmaal	NOx	2,93 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	Jaarsveld
Locatie (X,Y)	126874, 442491
NOx	1,81 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	42,0 / etmaal	NOx	1,81 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



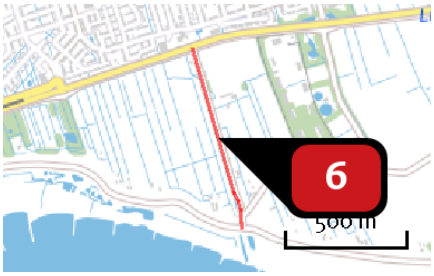
Naam	Veldensteinlaan
Locatie (X,Y)	126707, 442839
NOx	1,44 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	42,0 / etmaal	NOx	1,44 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	Lekdijk oost 2
Locatie (X,Y)	125771, 441799
NOx	3,84 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	42,0 / etmaal	NOx	3,84 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	Rolafweg zuid
Locatie (X,Y)	125127, 442289
NOx	1,54 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	25,0 / etmaal	NOx	1,54 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	Lekdijk west
Locatie (X,Y)	124473, 442173
NOx	2,25 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	17,0 / etmaal	NOx	2,25 kg/j
			NH3	< 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS	versie 2020_20210525_2040287d5b
Database	versie 2020_20210525_2040287d5b

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2020

Bijlage D9

Akoestisch onderzoek
Gebruiksfase Salmsteke

HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN

AKOESTISCH ONDERZOEK

GEBRUIKSFASE SALMSTEKE

16 JUNI 2021



WSP NEDERLAND B.V.
GAETANO MARTINOLAAN 50
6229 GS MAASTRICHT

+31 (0)88 910 20 00
wsp.com

PROJECTNUMMER
WAB015293

DOCUMENTNUMMER
WAB015293-D-011, versie 1

COLOFON

RAPPORTHISTORIE

1	16-06-2021	concept

CONTACTGEGEVENS

mr. ing. N.J.W. Pirovano
+31 6 22 76 53 87
Natascha.Pirovano@WSP.com

AUTORISATIE

PROJECTNUMMER	DOCUMENTNUMMER	VERSIE	STATUS
WAB015293	WAB015293-D-011	1	Concept

OPGESTELD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
mr. ing. N.J.W. Pirovano	Senior adviseur milieu	16-06-2021	

GEVERIFIEERD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
R. Gerardts Msc.	Senior planoloog	16-6-2021	

GOEDGEKEURD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
Drs. B. de Groot	Projectleider	..-06-2012	

PRODUCTIETEAM

OPDRACHTGEVER

WSP

Senior adviseur milieu	N. Pirovano

INHOUDS-OPGAVE

1 INLEIDING 5

2 WETTELIJK KADER 6
2.1 Activiteitenbesluit 6
2.2 Verkeer van en naar de inrichting 7
2.3 Natura 2000-gebieden 7

3 UITGANGSPUNTEN 8
3.1 Situering horecapaviljoen 8
3.2 Beschrijving activiteiten 9
3.3 Rekenmethode 10

4 BEREKENINGSRESULTATEN 12
4.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau 12
4.2 Maximaal geluidniveau 12
4.3 Verkeer van en naar de inrichting 13
4.4 Geluidbelasting op Natura 2000-gebieden 13

5 CONCLUSIE 14

OVERZICHT BIJLAGEN

Bijlage A
— Invoergegevens akoestisch model
Bijlage B
— Grafische weergave akoestisch model
Bijlage C
— Resultaten langtijdgemiddelde beoordelingsniveau
Bijlage D
— Resultaten maximaal geluidniveau
Bijlage E
— Resultaten verkeer
Bijlage F
— Resultaten Natura 2000

1 INLEIDING

In opdracht van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden heeft WSP Nederland B.V. een akoestisch onderzoek uitgevoerd voor het project Salmsteke met betrekking tot het gebruik van het gebied na het herinrichten van de uiterwaarden en het uitvoeren van de dijkversteviging. Doel van het onderzoek is het inzichtelijk maken van de geluidbelasting op de omgeving als gevolg van het horecapaviljoen.

In het onderzoek is de geluidbelasting op bestaande woningen en op de grens van Natura 2000-gebieden inzichtelijk gemaakt. De berekeningen zijn uitgevoerd overeenkomstig de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai.

LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op het toetsingskader. De uitgangspunten voor de berekening zijn beschreven in hoofdstuk 3. De berekeningsresultaten zijn opgenomen in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 zijn deze resultaten beoordeeld.

2 WETTELIJK KADER

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het wettelijk kader. Hierbij wordt ingegaan op de normen die zijn opgenomen in het Activiteitenbesluit. Een ander mogelijk toetsingskader is de publicatie 'Bedrijven en milieuzonering'. In die publicatie wordt getoetst aan de hand van richtafstanden. Indien de richtafstanden niet worden overschreden dan worden de activiteiten inpasbaar geacht en zijn ze niet in strijd met een goede ruimtelijke ordening. Het horecapaviljoen kan beschouwd worden als een bedrijf dat behoort tot de categorie 'restaurants, cafetaria's, snackbars, ijssalons met eigen ijsbereiding, viskramen e.d.' of de categorie café, bar'. Voor beide categorieën geldt een richtafstand van 10 meter tot woningen in een rustige woonwijk. Deze richtafstand wordt gerespecteerd. Een goede ruimtelijke ordening vormt geen belemmering voor het horecapaviljoen.

2.1 ACTIVITEITENBESLUIT

In het "Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer", kortweg Activiteitenbesluit genoemd, zijn voorschriften opgenomen met betrekking tot de geluiduitstraling naar de omgeving. Voor zover relevant worden de voorschriften hier weergegeven.

Voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het maximaal geluidsniveau L_{Amax}, veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige installaties en toestellen, alsmede door de in de inrichting verrichte werkzaamheden en activiteiten en laad- en losactiviteiten ten behoeve van en in de onmiddellijke nabijheid van de inrichting, geldt dat de niveaus niet meer mogen bedragen dan de in tabel 2-1 weergegeven waarden.

Tabel 2-1 Grenswaarden conform het activiteitenbesluit

	07.00-19.00 uur	19.00-23.00 uur	23.00-07.00 uur
$L_{Ar,LT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
L_{Amax} op de gevel van gevoelige gebouwen	70 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)

In de periode tussen 07.00 en 19.00 uur zijn de maximale geluidniveaus niet van toepassing op laad- en losactiviteiten.

Bij het bepalen van de geluidsniveaus blijft buiten beschouwing:

- Het stemgeluid van personen op een onverwarmd en onoverdekt terrein, dat onderdeel is van de inrichting, tenzij dit terrein kan worden aangemerkt als een binnenterrein;
- Het stemgeluid van bezoekers op het open terrein van een inrichting voor sport- of recreatie activiteiten;
- Het ten gehore brengen van onversterkte muziek tenzij en voor zover daarvoor bij gemeentelijke verordening regels zijn gesteld.

Bij het bepalen van de geluidniveaus wordt voor muziekgeluid geen bedrijfsduurcorrectie toegepast.

Bij het bepalen van het maximaal geluidniveau blijft buiten beschouwing het geluid als gevolg van:

- Het komen en gaan van bezoekers bij inrichtingen waar uitsluitend of in hoofdzaak horeca-, sport- en recreatie activiteiten plaatsvinden;
- Het verrichten in de open lucht van sportactiviteiten of activiteiten die hiermee in nauw verband staan.

Het bevoegd gezag kan maatwerkvoorschriften voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau en het maximaal geluidsniveau vaststellen.

Het bevoegd gezag kan alleen hogere waarden vaststellen indien binnen de geluidsgevoelige ruimten dan wel verblijfsruimten van gevoelige gebouwen, die zijn gelegen binnen de akoestische invloedssfeer van de inrichting, een etmaalwaarde van maximaal 35 dB(A) wordt gewaarborgd.

2.2 VERKEER VAN EN NAAR DE INRICHTING

De geluidbelasting als gevolg van het verkeer van en naar de inrichting (ook wel indirecte hinder genoemd) wordt beoordeeld conform de circulaire “Beoordeling geluidshinder wegverkeer in verband met de vergunningsverlening Wet milieubeheer” (de schrikkelcirculaire). Hierin is een voorkeursgrenswaarde van 48 dB en een maximale grenswaarde van 63 dB opgenomen. Het verkeer wordt beschouwd totdat het is opgenomen in het heersende verkeersbeeld.

2.3 NATURA 2000-GEBIEDEN

In de omgeving van de horeca zijn ook enkele Natura 2000-gebieden gelegen. Op grond van de Wet natuurbescherming kan voor een project dat significante gevolgen kan hebben op soorten en habitats pas een vergunning worden verleend nadat een passende beoordeling is opgesteld waarin rekening wordt gehouden met de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied. Deze passende beoordeling moet de zekerheid geven dat de natuurlijke kenmerken van het betreffende gebied niet worden aangetast.

De horeca kan een geluidbelasting veroorzaken op deze Natura 2000-gebieden. Daarom is de geluidbelasting in de vorm van de 24-uurs equivalente geluibelasting $L_{Aeq,24}$ op 1,5 meter boven maaiveld op enkele punten op de rand van het Natura 2000-gebied inzichtelijk gemaakt.

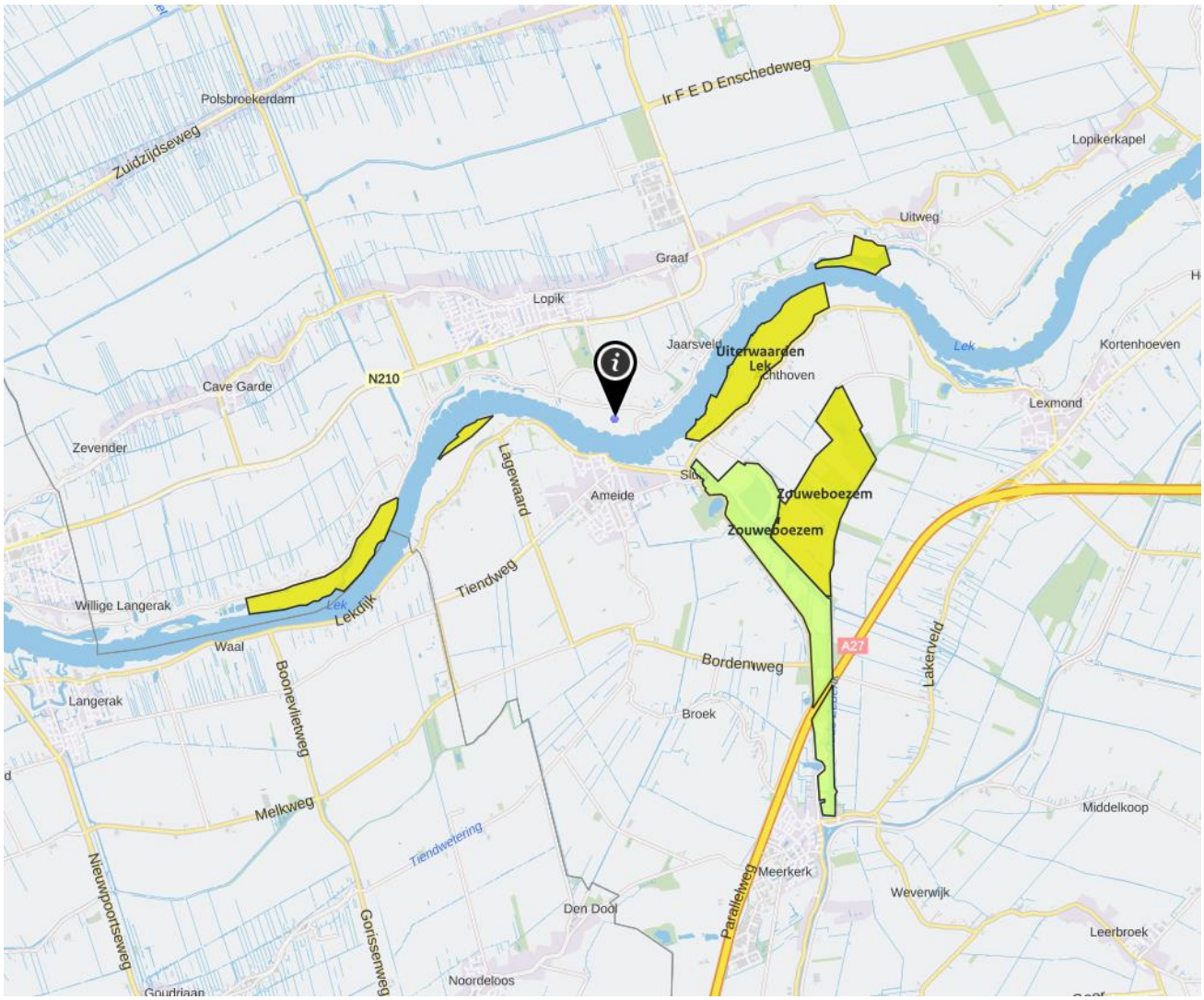
3 UITGANGSPUNTEN

3.1 SITUERING HORECAPAVILJOEN

Het project Salmsteke ligt op de noordoever van de Lek en zuidwestelijk van Jaarsveld. De voorgenomen gebiedsontwikkeling betreft ingrepen aan de dijk en de uitwaard Salmsteke bij Lopik aan de noordzijde van de Lek. De gebiedsontwikkeling voorziet in de realisatie van een horecapaviljoen met een oppervlakte van 450 m2. Daarnaast wordt een centrale parkeervoorziening aangelegd ten behoeve van de horeca, het TOP overstappunt en de zwemplas met ligweide. In figuur 3-1 is de ligging van de horeca binnen de gebiedsontwikkeling weergegeven. De afstand tot de meest nabij gelegen woningen bedraagt circa 290 meter. In figuur 3-2 is de ligging van de projectlocatie ten opzichte van Natura 2000-gebieden weergegeven. Het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied is 'Uiterwaarden Lek' dat op circa 1 km van het horecapaviljoen is gelegen. Natura 2000-gebied 'Zouweboezem' ligt op circa 1,25 km van het horecapaviljoen.



Figuur 3-1 Locatie horecapaviljoen (rood kader)



Figuur 3-2 Ligging van de locatie van de gebiedsontwikkeling (i) ten opzichte van Natura 2000-gebieden

3.2 BESCHRIJVING ACTIVITEITEN

Er is nog weinig bekend over de bedrijfsvoering bij het horecapaviljoen. Voor het paviljoen is een bouwvlak met een oppervlakte van 450 m^2 gereserveerd. Op basis van het bestemmingsplan mag ter plaatse lichte horeca worden gevestigd met openingstijden tussen 09.00 en 22.30 uur die zitplaatsen heeft voor ten hoogste 100 personen.

De verkeersgeneratie van de toekomstige situatie is bepaald in de Uitgangspuntennotitie verkeersgeneratie Salmsteke[1]. Voor de horeca wordt uitgegaan van een verkeersgeneratie van maximaal 280 personenwagens per dag (op een drukke dag). Daarnaast wordt uitgegaan van maximaal 4 verkeersbewegingen per dag met middelzware motorvoertuigen voor de bevoorrading van het paviljoen.

Gezien de ligging nabij het dagstrand zal een terras gerealiseerd worden. Worst case wordt aangenomen dat dit terras overdekt en verwarmd wordt uitgevoerd en plaats biedt aan 100 personen. Daarmee wordt het menselijk stemgeluid terras maatgevend voor de akoestisch representatieve situatie. Indien alle bezoekers in het paviljoen zitten, zal de geluiduitstraling naar de omgeving lager zijn omdat het geluidniveau binnen wordt afgeschermd door het gebouw.

[1] Goudappel, kenmerk 009702/20210517.N1.03 d.d. 25 mei 2021.

Gezien de aanduiding lichte horeca is het niet aannemelijk dat binnen hoge geluidniveaus zullen optreden door bijvoorbeeld muziek die ten gehore wordt gebracht.

Voor de representatieve bedrijfssituatie wordt aangenomen dat tussen 09.00 en 22.30 uur op elk moment 100 personen op het terras zitten waarvan 35 personen gelijktijdig in gesprek zijn. Ten behoeve van de keuken en toiletten is afzuiging ingeschakeld. Er is geen achtergrondmuziek aanwezig. Bevoorrading van de inrichting vindt plaats in de dagperiode. De representatieve bedrijfssituatie is weergegeven in tabel 3-1. Menselijk stemgeluid van aankomende en vertrekkende bezoekers zijn niet beschouwd, aangezien de parkeerplaats voor meerdere doeleinden wordt gebruikt kan ter plaatse van de geluidgevoelige bestemmingen niet vastgesteld worden of het geluid

Tabel 3-1 Representatieve bedrijfssituatie

Activiteit	**Aantal uren of aantal voertuigbewegingen**		
	Dagperiode [07.00-19.00 uur]	**Avondperiode [19.00-23.00 uur]**	**Nachtperiode [23.00-07.00 uur]**
35 sprekende mensen terras	10	3,5	0
Afzuiging keuken	11	4	0
Afzuiging toiletten	11	4	0
Personenwagens	205	75	0
Kleine vrachtwagen	4	0	0

3.3 REKENMETHODE

Door middel van een overdrachtsberekening zijn de optredende geluidniveaus bepaald ter plaatse van de relevante beoordelingslocaties. De overdrachtsberekeningen zijn uitgevoerd met de rekenmodule industrielawaai van het softwarepakket Geomilieu (versie 2020.1). Met deze rekenmodule worden geluidniveaus berekend conform de methode II.8 uit de “Handleiding meten en rekenen Industrielawaai”. Buiten de gemodelleerde bodemgebieden wordt uitgegaan van een zachte bodem (bodemfactor van 0,8). Voor de ligging van gebouwen en andere objecten (inclusief water en dijken) is gebruik gemaakt van 3D data van IDelft. Deze bestanden zijn opgebouwd met behulp van luchtfoto’s uit 2014 en sluiten goed aan bij bekende datasets van bijvoorbeeld het kadaster.

De geluidbelastingen zijn bepaald op de eerstelijns bebouwing. De ligging van de toetspunten ter plaatse van geluidgevoelige bestemmingen is gebaseerd op de BAG-viewer. De geluidbelasting is bepaald op een beoordelingshoogte van 1,5 en 4,5 m boven maaiveld. Op de grens van Natura 2000-gebieden is de geluidbelasting berekend op 1,5 meter hoogte.

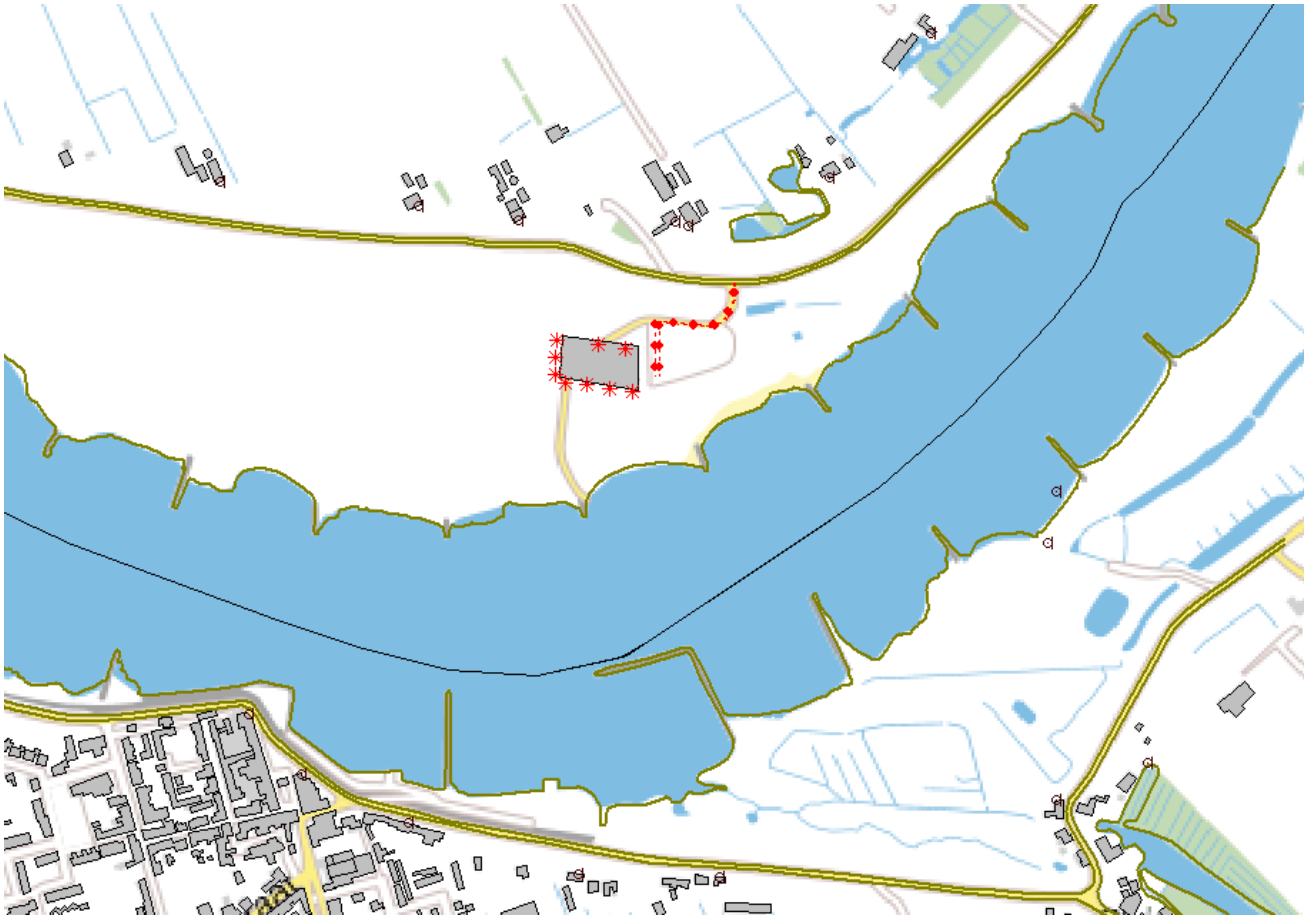
Voor het bronvermogen van menselijk stemgeluid is aangesloten bij de publicatie “geluidhinder van recreatieve attracties zoals o.a. zwembaden en pretparken”, NAG-journaal nr. 123, mei 1994. Volgens deze publicatie bedraag het bronvermogen van een rustig pratend persoon 65 dB(A) en van een luid pratend persoon 70 dB(A). Ten behoeve van het akoestisch onderzoek is op het terras uitgegaan van een luid pratend persoon. Op het terras is een bron representatief voor 5 personen, waardoor het bronvermogen 77 dB(A) bedraagt. Voor de overige bronnen wordt uitgegaan van ervaringsgegevens van WSP. De invoergegevens van het akoestisch overdrachtsmodel zijn opgenomen in bijlage A, een grafische weergave wordt getoond in bijlage B.

In tabel 3-2 zijn de gehanteerde bronvermogens van de geluidbronnen samengevat.

Tabel 3-2 Overzicht gehanteerde bronvermogens

Bronnummer	Omschrijving	L_{wr} in dB(A) Equivalent	Maximaal	Type bron
01-07	35 sprekende mensen terras	77 per 5 personen	95	Punt
08	Afzuiging keuken	75	-	Punt
09	Afzuiging toiletten	70	-	Punt
10	Personenwagens	90	100	Mobiel (max als punt)
11	Kleine vrachtwagen	100	105	Mobiel (max als punt)

In figuur 3-3 is een weergave van het akoestisch overdrachtsmodel opgenomen.



Figuur 3-3 Weergave akoestisch overdrachtsmodel

4 BEREKENINGSRESULTATEN

4.1 LANGTIJDGEMIDDELDE BEOORDELINGSNIVEAU

In tabel 4-1 wordt het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau op de toetspunten weergegeven. De toetspunten zijn representatief voor de woningen in de omgeving. In de nachtperiode wordt geen geluidbelasting op de omgeving veroorzaakt. De berekeningsresultaten zijn tevens opgenomen in bijlage C.

Tabel 4-1 Berekend langtijdgemiddelde beoordelingsniveau op de waarneempunten

Adres	Berekend langtijdgemiddelde beoordelingsniveau in dB(A)			
	Dagperiode [07.00 en 19.00 uur]		Avondperiode [19.00-23.00 uur	
	1,5 m hoogte	4,5 m hoogte	1,5 m hoogte	4,5 m hoogte
Lekdijk Oost 2	14,2	15,3	14,2	15,3
Lekdijk Oost 3	19,0	21,4	18,9	21,4
Lekdijk Oost 4	24,4	25,3	24,3	25,2
Lekdijk Oost 5a	24,7	29,4	24,4	29,0
Lekdijk Oost 5	25,3	29,0	25,0	28,7
Lekdijk Oost 6	21,0	22,1	20,6	21,6
Lekdijk Oost 6a	15,3	15,5	14,9	15,1
Sluis 4	12,3	13,1	12,1	13,0
Lekdijk 5	14,0	15,1	14,0	15,0
Lekdijk 14	8,7	15,7	8,7	15,7
Lekdijk 26	14,8	15,9	14,8	15,9
Dam 2	16,7	17,0	16,8	17,1
Lekdijk 37	14,5	15,6	14,6	15,7

Uit tabel 4-1 blijkt dat het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ten hoogste 25 dB(A) bedraagt op 1,5 meter boven maaiveld en ten hoogste 29 dB(A) op 4,5 meter boven maaiveld. Daarmee wordt zowel in de dag- als avondperiode ruim voldaan aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit.

4.2 MAXIMAAL GELUIDNIVEAU

Het maximaal geluidniveau op alle beoordelingspunten wordt weergegeven in tabel 4-2. De berekeningsresultaten zijn tevens opgenomen in bijlage D.

Tabel 4-2 Berekend maximaal geluidniveau op de waarneempunten

Adres	Berekend langtijdgemiddelde beoordelingsniveau in dB(A)			
	Dagperiode [07.00 en 19.00 uur]		Avondperiode [19.00-23.00 uur	
	1,5 m hoogte	4,5 m hoogte	1,5 m hoogte	4,5 m hoogte
Lekdijk Oost 2	27,4	28,6	27,4	28,6
Lekdijk Oost 3	33,5	35,4	33,5	35,4
Lekdijk Oost 4	40,1	41,3	40,1	41,3
Lekdijk Oost 5a	39,4	46,9	39,4	46,9
Lekdijk Oost 5	39,4	44,6	39,4	44,6
Lekdijk Oost 6	36,1	38,9	36,1	38,9
Lekdijk Oost 6a	34,0	34,0	34,0	34,0
Sluis 4	32,1	33,3	32,1	33,3
Lekdijk 5	31,2	32,7	31,2	32,7

Lekdijk 14	26,4	32,9	26,4	32,9
Lekdijk 26	31,0	32,7	31,0	32,7
Dam 2	28,7	29,2	28,7	29,2
Lekdijk 37	26,6	27,6	26,6	27,6

Uit tabel 4-1 blijkt dat het maximaal geluidniveau ten hoogste 40 dB(A) bedraagt op 1,5 meter boven maaiveld en ten hoogste 47 dB(A) op 4,5 meter boven maaiveld. Daarmee wordt zowel in de dag- als avondperiode ruim voldaan aan de grenswaarden van respectievelijk 70 en 65 dB(A) in de dag- en avondperiode conform het Activiteitenbesluit.

4.3 VERKEER VAN EN NAAR DE INRICHTING

De geluidbelasting op de woningen als gevolg van het verkeer van en naar de inrichting wordt berekend op maximaal 45 dB. Hierbij is aangenomen dat alle voertuigen in dezelfde richting rijden. In werkelijkheid zal het verkeer zich over twee richtingen verdelen. De berekeningsresultaten zijn tevens opgenomen in bijlage E.

4.4 GELUIDBELASTING OP NATURA 2000-GEBIEDEN

In de toetspunten bij de Natura 2000-gebieden wordt een geluidbelasting van ten hoogste 16 dB(A) $L_{Aeq,24}$ berekend. In het algemeen wordt aangenomen dat geluidbelastingen lager dan 40 dB(A) $L_{Aeq,24}$ niet leiden tot verstoring in Natura 2000-gebieden omdat de geluidbelasting dan veelal lager is dan het heersende achtergrondniveau. De berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage F.

5 CONCLUSIE

Op basis van worst case uitgangspunten is vastgesteld dat de geluidbelasting op de omgeving (zowel het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau als het maximale geluidniveau) ruim voldoet aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit. De geluidbelasting als gevolg van het verkeer van en naar de inrichting is eveneens lager dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. De geluidbelasting op Natura 2000-gebieden bedraagt maximaal 16 dB(A) $L_{Aeq,24}$ en leidt niet tot verstoring in Natura 2000-gebieden. Het aspect geluid vormt geen belemmering voor de realisatie van het horecapaviljoen.

OVERZICHT BIJLAGEN

Bijlage A
- Invoergegevens akoestisch model

Bijlage B
- Grafische weergave akoestisch model

Bijlage C
- Resultaten langtijdgemiddelde beoordelingsniveau

Bijlage D
- Resultaten maximaal geluidniveau

Bijlage E
- Resultaten verkeer

Bijlage F
- Resultaten Natura 2000

BIJLAGE

A

INVOERGEGEVENS AKOESTISCH MODEL

INVOERGEGEVENS AKOESTISCH MODEL

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hdef.	Hoogte A	Gevel
04	Lekdijk Oost 5a	126262,58	441801,97	2,20	Relatief	1,50	Ja
03	Lekdijk Oost 4	126081,34	441802,48	5,67	Relatief	1,50	Ja
05	Lekdijk Oost 5	126278,72	441796,46	2,13	Relatief	1,50	Ja
02	Lekdijk Oost 3	125965,21	441819,46	3,16	Relatief	1,50	Ja
06	Lekdijk oost 6	126441,54	441852,61	0,52	Relatief	1,50	Ja
01	Lekdijk Oost 2	125736,13	441847,04	2,03	Relatief	1,50	Ja
07	Lekdijk Oost 6a	126560,08	442019,13	3,04	Relatief	1,50	Ja
09	Lekdijk 5	126315,45	441042,66	5,63	Relatief	1,50	Ja
10	Lekdijk 14	126150,19	441046,21	3,65	Relatief	1,50	Ja
11	Lekdijk 26	125954,27	441104,62	5,42	Relatief	1,50	Ja
08	Sluis 4	126705,69	441130,75	6,05	Relatief	1,50	Ja
12	Dam 2	125830,62	441160,43	6,67	Relatief	1,50	Ja
13	Lekdijk 37	125768,23	441231,29	6,91	Relatief	1,50	Ja
20	Uiterwaarden Lek	126705,41	441488,17	0,20	Relatief	1,50	Ja
21	Uiterwaarden Lek	126695,85	441428,52	0,52	Relatief	1,50	Ja
22	Zouweboezem	126810,56	441175,02	1,64	Relatief	1,50	Ja

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Bf
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
300	Water	0,00
100	Woonwijk	0,50
101	Woonwijk	0,50
001	Weg	0,00
002	Weg	0,00
003	Weg	0,00
004	Weg	0,00
005	Weg	0,00
006	Weg	0,00
007	Weg	0,00
008	Weg	0,00
009	Weg	0,00
010	Weg	0,00
011	Weg	0,00
012	Weg	0,00
013	Weg	0,00
014	Weg	0,00
015	Weg	0,00
016	Weg	0,00
017	Weg	0,00
018	Weg	0,00
019	Weg	0,00
020	Weg	0,00
021	Weg	0,00
022	Weg	0,00
023	Weg	0,00
024	Weg	0,00
025	Weg	0,00
026	Weg	0,00
102	Woonwijk	0,50

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Cp
100		3,50	-0,18	0 dB
100		3,50	-0,18	0 dB
100		6,14	-0,23	0 dB
100		5,45	2,80	0 dB
100		4,49	-0,10	0 dB
100		5,02	0,28	0 dB
100		5,77	0,17	0 dB
100		5,94	0,67	0 dB
100		5,22	2,36	0 dB
100		4,10	-0,02	0 dB
100		6,09	-0,06	0 dB
100		3,74	-0,04	0 dB
100		5,55	-0,47	0 dB
100		4,69	-0,08	0 dB
100		7,69	-0,20	0 dB
100		5,52	-0,13	0 dB
100		4,19	5,02	0 dB
100		5,59	0,36	0 dB
100		6,22	2,69	0 dB
100		5,47	0,43	0 dB
100		6,42	-0,20	0 dB
100		3,65	-0,14	0 dB
100		5,44	1,93	0 dB
100		7,17	-0,17	0 dB
100		7,08	6,20	0 dB
100		1,93	1,96	0 dB
100		4,93	1,01	0 dB
100		4,03	-0,11	0 dB
100		1,92	2,41	0 dB
100		2,97	2,51	0 dB
100		5,41	0,34	0 dB
100		4,59	0,58	0 dB
100		5,94	-0,08	0 dB
100		6,77	0,49	0 dB
100		5,40	-0,50	0 dB
100		3,47	0,55	0 dB
100		6,03	2,13	0 dB
100		5,93	0,31	0 dB
100		5,36	1,31	0 dB
100		4,05	0,74	0 dB
100		6,72	1,91	0 dB
100		3,96	0,21	0 dB
100		2,64	2,72	0 dB
100		5,36	-0,29	0 dB
100		6,69	2,48	0 dB
100		6,89	0,33	0 dB
100		4,94	0,74	0 dB
100		4,49	0,50	0 dB
100		4,87	1,70	0 dB
100		6,15	0,66	0 dB
100		4,46	4,41	0 dB
100		4,28	2,98	0 dB
100		8,53	5,61	0 dB
100		5,34	5,79	0 dB
100		6,47	1,17	0 dB
100		5,42	3,75	0 dB
100		3,83	1,74	0 dB
100		5,30	2,26	0 dB
100		3,13	0,94	0 dB
100		3,63	1,00	0 dB

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Cp
100		5,72	1,88	0 dB
100		6,41	0,63	0 dB
100		6,05	2,09	0 dB
100		6,23	0,71	0 dB
100		3,79	0,59	0 dB
100		20,76	1,78	0 dB
100		3,72	2,48	0 dB
100		6,33	2,19	0 dB
100		4,41	2,30	0 dB
100		13,42	3,10	0 dB
100		4,50	3,19	0 dB
100		6,30	2,37	0 dB
100		4,13	2,65	0 dB
100		6,67	2,96	0 dB
100		5,53	7,04	0 dB
100		6,45	2,74	0 dB
100		6,04	2,99	0 dB
100		5,37	2,36	0 dB
100		4,90	3,07	0 dB
100		5,25	3,00	0 dB
100		5,59	2,88	0 dB
100		9,28	3,08	0 dB
100		7,40	3,09	0 dB
100		5,83	2,21	0 dB
100		6,48	2,39	0 dB
100		5,36	6,80	0 dB
100		5,53	2,57	0 dB
100		6,34	5,29	0 dB
100		4,71	2,53	0 dB
100		4,32	3,20	0 dB
100		3,92	2,90	0 dB
100		5,62	2,34	0 dB
100		7,32	5,70	0 dB
100		5,23	2,11	0 dB
100		5,84	2,86	0 dB
100		6,63	5,53	0 dB
100		6,06	3,82	0 dB
100		5,81	2,29	0 dB
100		6,37	5,54	0 dB
100		5,83	3,19	0 dB
100		5,83	3,38	0 dB
100		4,71	6,72	0 dB
100		8,07	2,38	0 dB
100		5,47	1,94	0 dB
100		5,55	3,44	0 dB
100		4,60	2,88	0 dB
100		6,51	2,81	0 dB
100		6,59	2,10	0 dB
100		6,83	2,45	0 dB
100		6,95	2,03	0 dB
100		6,69	2,39	0 dB
100		8,21	5,75	0 dB
100		6,70	3,13	0 dB
100		3,84	3,31	0 dB
100		5,36	6,36	0 dB
100		5,74	2,44	0 dB
100		6,97	3,62	0 dB
100		4,55	1,57	0 dB
100		5,88	2,13	0 dB
100		5,15	2,98	0 dB

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Cp
100		6,00	3,35	0 dB
100		5,01	3,08	0 dB
100		5,74	2,52	0 dB
100		4,99	2,25	0 dB
100		5,27	2,20	0 dB
100		5,36	2,63	0 dB
100		4,97	4,73	0 dB
100		2,64	4,00	0 dB
100		5,59	2,83	0 dB
100		7,11	5,99	0 dB
100		5,71	4,60	0 dB
100		2,33	2,99	0 dB
100		6,59	2,72	0 dB
100		6,18	3,19	0 dB
100		4,84	6,09	0 dB
100		5,47	2,39	0 dB
100		3,72	5,98	0 dB
100		7,17	3,58	0 dB
100		5,89	5,52	0 dB
100		3,70	5,14	0 dB
100		4,54	3,58	0 dB
100		6,97	6,49	0 dB
100		10,64	6,88	0 dB
100		6,00	6,54	0 dB
100		4,35	3,70	0 dB
100		4,55	0,70	0 dB
100		5,33	0,74	0 dB
100		5,54	2,16	0 dB
100		7,40	0,66	0 dB
100		6,27	1,29	0 dB
100		6,82	1,38	0 dB
100		10,65	1,36	0 dB
100		5,43	6,24	0 dB
100		6,70	2,75	0 dB
100		6,10	1,26	0 dB
100		6,26	1,51	0 dB
100		3,32	2,57	0 dB
100		5,25	3,63	0 dB
100		3,35	3,59	0 dB
100		11,51	2,94	0 dB
100		5,48	2,27	0 dB
100		4,17	1,45	0 dB
100		5,54	1,53	0 dB
100		4,70	1,57	0 dB
100		6,05	1,66	0 dB
100		4,10	2,09	0 dB
100		4,70	1,75	0 dB
100		4,86	1,77	0 dB
100		5,01	3,37	0 dB
100		3,05	1,62	0 dB
100		5,26	1,23	0 dB
100		5,24	1,40	0 dB
100		3,53	4,40	0 dB
100		5,25	2,39	0 dB
100		4,28	6,70	0 dB
100		2,80	3,64	0 dB
100		5,11	6,59	0 dB
100		7,20	6,88	0 dB
100		2,75	2,88	0 dB
100		2,76	2,01	0 dB

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Cp
100		2,80	2,35	0 dB
100		5,15	2,15	0 dB
100		10,07	5,49	0 dB
100		2,70	2,30	0 dB
100		6,55	2,00	0 dB
100		5,11	1,89	0 dB
100		5,57	4,78	0 dB
100		2,56	4,04	0 dB
100		5,45	3,06	0 dB
100		4,26	3,08	0 dB
100		4,78	2,85	0 dB
100		5,03	2,35	0 dB
100		3,33	1,92	0 dB
100		4,06	2,32	0 dB
100		3,46	3,21	0 dB
100		4,06	1,81	0 dB
100		5,59	0,63	0 dB
100		4,15	2,82	0 dB
100		6,36	2,00	0 dB
100		5,81	2,04	0 dB
100		5,52	0,52	0 dB
100		4,16	1,51	0 dB
100		3,81	2,28	0 dB
100		3,97	2,25	0 dB
100		2,90	0,68	0 dB
100		3,78	0,73	0 dB
100		2,66	1,51	0 dB
100		3,29	2,46	0 dB
100		4,47	0,91	0 dB
100		4,86	0,93	0 dB
100		5,32	4,33	0 dB
100		4,57	3,44	0 dB
100		2,29	0,56	0 dB
100		3,71	2,87	0 dB
100		5,29	1,04	0 dB
100		4,40	2,30	0 dB
100		6,44	2,80	0 dB
100		6,91	3,92	0 dB
100		3,64	3,00	0 dB
100		5,29	4,16	0 dB
100		3,63	1,48	0 dB
100		4,46	2,57	0 dB
100		4,28	1,78	0 dB
100		4,48	0,54	0 dB
100		4,46	0,63	0 dB
100		3,65	1,91	0 dB
100		4,81	3,24	0 dB
100		3,63	0,51	0 dB
100		3,27	3,62	0 dB
100		4,59	0,76	0 dB
100		4,52	4,25	0 dB
100		3,79	4,05	0 dB
100		5,20	0,43	0 dB
100		2,98	2,15	0 dB
100		5,22	3,38	0 dB
100		3,36	3,53	0 dB
100		4,22	4,52	0 dB
100		3,97	2,65	0 dB
100		2,67	0,93	0 dB
100		3,29	2,89	0 dB

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Cp
100		4,74	2,63	0 dB
100		2,42	0,27	0 dB
100		2,93	0,31	0 dB
100		3,58	1,40	0 dB
100		6,48	2,23	0 dB
100		4,24	0,72	0 dB
100		4,13	0,80	0 dB
100		4,27	0,01	0 dB
100		3,24	-0,06	0 dB
100		6,26	2,83	0 dB
100		4,16	-0,96	0 dB
100		5,43	-0,63	0 dB
100		2,09	-0,16	0 dB
100		5,29	0,02	0 dB
100		3,72	0,04	0 dB
100		6,04	-0,43	0 dB
100		6,36	5,64	0 dB
100		4,18	0,22	0 dB
100		5,33	0,22	0 dB
100		5,30	0,48	0 dB
100		5,97	0,61	0 dB
100		5,70	-0,31	0 dB
100		4,27	1,67	0 dB
100		4,89	1,53	0 dB
100		6,77	1,57	0 dB
100		3,19	0,36	0 dB
100		5,22	5,13	0 dB
100		5,65	0,42	0 dB
100		5,69	0,27	0 dB
100		5,80	0,41	0 dB
100		3,28	1,25	0 dB
100		2,98	0,34	0 dB
100		3,94	0,03	0 dB
100		6,51	1,74	0 dB
100		4,41	0,07	0 dB
100		6,43	-0,26	0 dB
100		8,55	4,26	0 dB
100		4,10	0,48	0 dB
100		2,69	0,31	0 dB
100		6,99	0,27	0 dB
100		5,83	-0,18	0 dB
100		2,42	0,27	0 dB
100		3,28	0,16	0 dB
100		6,02	0,22	0 dB
100		7,04	5,97	0 dB
100		2,27	0,15	0 dB
100		2,69	0,25	0 dB
100		6,30	1,37	0 dB
100		6,17	0,08	0 dB
100		4,78	-0,03	0 dB
100		6,05	2,02	0 dB
100		5,19	0,39	0 dB
100		6,14	-0,04	0 dB
100		6,30	0,24	0 dB
100		6,94	1,14	0 dB
100		5,29	5,62	0 dB
100		4,86	0,21	0 dB
100		7,45	0,13	0 dB
100		7,83	0,68	0 dB
100		4,22	0,79	0 dB

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Cp
100		4,66	4,09	0 dB
100		6,30	1,30	0 dB
100		8,43	0,27	0 dB
100		8,10	0,34	0 dB
100		4,11	3,34	0 dB
100		4,99	0,35	0 dB
100		6,01	-0,07	0 dB
100		6,27	0,00	0 dB
100		6,39	-0,14	0 dB
100		4,76	0,39	0 dB
100		6,39	-0,17	0 dB
100		5,95	-0,36	0 dB
100		6,85	0,45	0 dB
100		4,79	0,16	0 dB
100		5,58	-0,25	0 dB
100		3,94	0,38	0 dB
100		6,39	0,03	0 dB
100		6,59	0,23	0 dB
100		3,04	0,26	0 dB
100		6,05	-0,03	0 dB
100		7,17	-0,02	0 dB
100		3,27	0,31	0 dB
100		6,31	-0,08	0 dB
100		6,11	0,24	0 dB
100		6,49	-0,14	0 dB
100		6,28	0,68	0 dB
100		6,59	0,15	0 dB
100		2,79	0,20	0 dB
100		5,27	-0,05	0 dB
100		3,95	-0,16	0 dB
100		4,94	0,07	0 dB
100		5,05	0,14	0 dB
100		5,92	0,02	0 dB
100		5,04	-0,15	0 dB
100		8,09	0,52	0 dB
100		4,94	-0,24	0 dB
100		4,84	0,01	0 dB
100		6,71	0,07	0 dB
100		5,90	0,68	0 dB
100		5,81	-0,01	0 dB
100		5,30	-0,38	0 dB
100		3,54	0,34	0 dB
100		4,89	0,22	0 dB
100		3,00	0,00	0 dB
100		7,79	0,18	0 dB
100		5,82	-0,09	0 dB
100		5,86	0,56	0 dB
100		7,35	0,07	0 dB
100		2,64	0,07	0 dB
100		3,82	0,17	0 dB
100		7,69	-0,40	0 dB
100		7,47	0,07	0 dB
100		3,25	-0,47	0 dB
100		2,22	0,93	0 dB
100		4,28	0,12	0 dB
100		7,14	-0,31	0 dB
100		6,38	0,41	0 dB
100		3,14	-0,27	0 dB
100		6,75	-0,52	0 dB
100		3,21	0,87	0 dB

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Cp
100		6,86	0,16	0 dB
100		3,19	-0,40	0 dB
100		6,31	-0,59	0 dB
100		5,24	-0,16	0 dB
100		9,86	0,79	0 dB
100		6,46	-0,57	0 dB
100		2,94	-0,75	0 dB
100		7,06	-0,40	0 dB
100		8,54	1,02	0 dB
100		4,50	-0,26	0 dB
100		6,57	-0,31	0 dB
100		5,17	0,93	0 dB
100		5,27	-0,21	0 dB
100		6,96	-0,60	0 dB
100		6,65	-0,76	0 dB
100		3,91	0,51	0 dB
100		2,90	-0,13	0 dB
100		4,88	0,72	0 dB
100		3,92	0,36	0 dB
100		6,09	-0,46	0 dB
100		3,80	0,43	0 dB
100		3,75	0,17	0 dB
100		6,29	0,14	0 dB
100		6,43	-0,05	0 dB
100		3,82	0,09	0 dB
100		6,20	0,52	0 dB
100		4,01	0,13	0 dB
100		6,68	0,01	0 dB
100		6,51	0,02	0 dB
100		7,03	-0,12	0 dB
100		5,27	0,31	0 dB
100		4,60	0,38	0 dB
100		6,47	0,28	0 dB
100		6,50	0,23	0 dB
100		3,51	0,37	0 dB
100		5,11	0,31	0 dB
100		5,90	0,28	0 dB
100		6,09	0,10	0 dB
100		5,44	0,43	0 dB
100		3,26	-0,06	0 dB
100		6,26	0,21	0 dB
100		5,48	0,29	0 dB
100		7,35	-0,11	0 dB
100		5,86	0,34	0 dB
100		6,78	0,20	0 dB
100		5,77	0,26	0 dB
100		7,37	0,34	0 dB
100		5,97	0,42	0 dB
100		3,76	-0,04	0 dB
100		5,88	0,45	0 dB
100		5,92	-0,01	0 dB
100		3,50	-0,01	0 dB
100		6,27	0,42	0 dB
100		5,50	0,36	0 dB
100		7,43	0,24	0 dB
100		2,54	0,15	0 dB
100		7,80	0,06	0 dB
100		7,20	0,13	0 dB
100		6,26	0,40	0 dB
100		3,74	-0,07	0 dB

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Cp
100		5,50	0,19	0 dB
100		6,87	0,11	0 dB
100		6,19	0,57	0 dB
100		6,73	0,35	0 dB
100		6,92	0,49	0 dB
100		5,81	0,05	0 dB
100		4,72	0,31	0 dB
100		3,01	0,18	0 dB
100		7,05	0,10	0 dB
100		3,39	-0,04	0 dB
100		6,51	0,27	0 dB
100		7,37	0,41	0 dB
100		5,71	0,35	0 dB
100		5,12	0,31	0 dB
100		7,71	-0,09	0 dB
100		5,51	0,20	0 dB
100		7,02	0,36	0 dB
100		5,70	0,07	0 dB
100		2,90	0,09	0 dB
100		7,52	-0,04	0 dB
100		7,11	0,57	0 dB
100		6,85	0,18	0 dB
100		6,47	0,35	0 dB
100		6,58	0,46	0 dB
100		7,55	-0,17	0 dB
100		5,43	-0,07	0 dB
100		2,72	-0,02	0 dB
100		5,47	0,06	0 dB
100		5,05	0,65	0 dB
100		2,87	-0,10	0 dB
100		6,41	0,07	0 dB
100		6,59	0,52	0 dB
100		2,75	-0,15	0 dB
100		6,48	0,64	0 dB
100		9,37	0,22	0 dB
100		1,57	0,40	0 dB
100		6,32	0,24	0 dB
100		6,23	0,21	0 dB
100		3,52	-0,11	0 dB
100		3,04	-0,19	0 dB
100		2,58	-0,05	0 dB
100		5,55	0,38	0 dB
100		7,24	0,50	0 dB
100		5,61	0,35	0 dB
100		6,94	-0,13	0 dB
100		6,73	0,39	0 dB
100		5,11	0,37	0 dB
100		6,70	0,51	0 dB
100		6,52	0,59	0 dB
100		3,85	0,46	0 dB
100		2,45	0,47	0 dB
100		5,84	-0,24	0 dB
100		6,96	-0,23	0 dB
100		4,28	-0,26	0 dB
100		4,72	-0,18	0 dB
100		6,68	0,42	0 dB
100		6,21	0,19	0 dB
100		7,16	0,49	0 dB
100		6,44	0,33	0 dB
100		8,56	-0,23	0 dB

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Cp
100		7,45	-0,08	0 dB
100		6,82	0,56	0 dB
100		2,58	-0,10	0 dB
100		4,23	0,56	0 dB
100		5,81	-0,20	0 dB
100		5,34	0,44	0 dB
100		6,28	-0,15	0 dB
100		2,96	0,23	0 dB
100		5,63	-0,30	0 dB
100		7,57	0,63	0 dB
100		3,23	0,29	0 dB
100		6,17	0,43	0 dB
100		7,07	0,39	0 dB
100		6,31	0,07	0 dB
100		6,28	0,32	0 dB
100		5,69	0,30	0 dB
100		2,44	-0,23	0 dB
100		6,27	-0,27	0 dB
100		7,24	0,36	0 dB
100		2,92	0,02	0 dB
100		3,04	-0,29	0 dB
100		6,49	0,42	0 dB
100		6,07	-0,23	0 dB
100		6,87	0,31	0 dB
100		4,03	0,62	0 dB
100		3,04	-0,16	0 dB
100		7,83	0,03	0 dB
100		6,81	0,66	0 dB
100		6,76	0,50	0 dB
100		7,23	-0,24	0 dB
100		3,08	-0,29	0 dB
100		6,41	0,23	0 dB
100		4,91	0,21	0 dB
100		6,20	-0,23	0 dB
100		7,93	-0,01	0 dB
100		7,10	-0,01	0 dB
100		6,45	0,25	0 dB
100		7,05	0,68	0 dB
100		6,44	0,10	0 dB
100		6,68	-0,11	0 dB
100		6,15	-0,31	0 dB
100		5,78	0,70	0 dB
100		2,90	0,21	0 dB
100		6,32	0,61	0 dB
100		6,93	0,13	0 dB
100		6,37	-0,14	0 dB
100		3,29	0,43	0 dB
100		7,29	-0,04	0 dB
100		5,99	0,14	0 dB
100		6,69	-0,20	0 dB
100		3,85	0,67	0 dB
100		3,49	0,12	0 dB
100		3,30	0,03	0 dB
100		6,67	0,04	0 dB
100		6,61	0,14	0 dB
100		5,51	-0,12	0 dB
100		8,80	-0,32	0 dB
100		6,94	0,25	0 dB
100		6,21	0,18	0 dB
100		7,82	-0,07	0 dB

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Cp
100		3,55	-0,06	0 dB
100		3,72	-0,10	0 dB
100		5,21	0,09	0 dB
100		7,03	0,54	0 dB
100		6,28	0,10	0 dB
100		7,38	0,21	0 dB
100		6,53	0,01	0 dB
100		6,68	0,57	0 dB
100		6,97	0,44	0 dB
100		3,93	-0,31	0 dB
100		4,05	0,14	0 dB
100		8,26	0,07	0 dB
100		5,83	0,22	0 dB
100		8,10	0,28	0 dB
100		6,15	0,85	0 dB
100		4,67	0,06	0 dB
100		3,40	0,05	0 dB
100		5,26	0,05	0 dB
100		7,14	0,13	0 dB
100		5,10	0,05	0 dB
100		6,16	0,11	0 dB
100		6,15	0,15	0 dB
100		6,12	0,09	0 dB
100		5,12	0,17	0 dB
100		5,78	0,02	0 dB
100		7,33	0,17	0 dB
100		5,01	0,20	0 dB
100		6,44	0,29	0 dB
100		8,12	0,52	0 dB
100		3,15	-0,12	0 dB
100		3,27	0,02	0 dB
100		6,80	-0,04	0 dB
100		10,16	0,00	0 dB
100		7,17	0,11	0 dB
100		6,55	-0,14	0 dB
100		3,45	0,10	0 dB
100		4,60	0,51	0 dB
100		4,61	1,20	0 dB
100		4,13	-0,14	0 dB
100		4,42	-0,20	0 dB
100		7,31	0,22	0 dB
100		6,57	-0,14	0 dB
100		3,67	-0,23	0 dB
100		3,13	-0,06	0 dB
100		4,79	-0,06	0 dB
100		5,38	-0,22	0 dB
100		4,50	0,66	0 dB
100		5,01	-0,13	0 dB
100		6,76	-0,04	0 dB
100		6,09	-0,10	0 dB
100		4,22	0,46	0 dB
100		3,70	-0,30	0 dB
100		4,16	0,49	0 dB
100		8,03	0,44	0 dB
100		7,18	0,37	0 dB
100		5,81	0,83	0 dB
100		4,96	-0,08	0 dB
100		7,57	0,54	0 dB
100		7,96	-0,05	0 dB
100		5,06	0,31	0 dB

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Cp
100		6,03	0,34	0 dB
100		6,30	-0,11	0 dB
100		5,16	0,32	0 dB
100		4,45	0,08	0 dB
100		2,60	0,10	0 dB
100		6,62	0,51	0 dB
100		2,79	0,20	0 dB
100		7,81	0,35	0 dB
100		6,96	-0,09	0 dB
100		8,26	0,43	0 dB
100		3,46	0,38	0 dB
100		5,06	0,35	0 dB
100		4,74	0,03	0 dB
100		5,42	-0,10	0 dB
100		6,37	-0,01	0 dB
100		7,07	0,62	0 dB
100		5,96	0,73	0 dB
100		7,14	0,06	0 dB
100		6,59	0,54	0 dB
100		6,31	0,39	0 dB
100		3,22	0,53	0 dB
100		5,78	0,55	0 dB
100		4,33	-0,03	0 dB
100		5,20	0,31	0 dB
100		2,51	-0,02	0 dB
100		4,19	0,35	0 dB
100		5,00	0,45	0 dB
100		5,59	0,31	0 dB
100		4,49	0,09	0 dB
100		5,74	0,72	0 dB
100		9,88	0,11	0 dB
100		2,70	0,16	0 dB
100		3,75	0,52	0 dB
100		6,47	-0,31	0 dB
100		5,69	0,66	0 dB
100		6,16	-0,04	0 dB
100		2,95	0,12	0 dB
100		6,41	0,62	0 dB
100		4,35	0,26	0 dB
100		7,25	-0,23	0 dB
100		5,81	0,45	0 dB
100		3,18	0,29	0 dB
100		4,46	0,07	0 dB
100		2,68	0,06	0 dB
100		4,86	0,33	0 dB
100		4,17	0,07	0 dB
100		7,55	-0,08	0 dB
100		4,92	0,08	0 dB
100		6,51	0,66	0 dB
100		4,78	0,33	0 dB
100		3,60	0,20	0 dB
100		5,89	-0,15	0 dB
100		3,36	-0,01	0 dB
100		2,82	0,07	0 dB
100		5,23	0,46	0 dB
100		5,74	0,00	0 dB
100		4,70	-0,03	0 dB
100		5,79	0,33	0 dB
100		5,53	0,48	0 dB
100		3,20	0,17	0 dB

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Cp
100		7,24	0,16	0 dB
100		5,88	0,49	0 dB
100		5,15	0,38	0 dB
100		6,53	0,18	0 dB
100		6,64	0,16	0 dB
100		5,22	0,45	0 dB
100		2,43	0,21	0 dB
100		11,82	0,29	0 dB
100		8,09	0,17	0 dB
100		4,03	0,41	0 dB
100		4,29	0,36	0 dB
100		6,22	0,19	0 dB
100		5,30	0,18	0 dB
100		6,12	0,31	0 dB
100		5,08	0,26	0 dB
100		8,10	1,25	0 dB
100		2,57	1,26	0 dB
100		5,11	-0,02	0 dB
100		5,11	0,13	0 dB
100		6,25	3,17	0 dB
100		6,51	3,07	0 dB
100		6,43	4,26	0 dB
100		7,18	4,36	0 dB
100		6,92	1,47	0 dB
100		5,00	2,04	0 dB
100		4,36	2,04	0 dB
100		4,02	1,98	0 dB
100		5,75	1,61	0 dB
100		5,63	1,51	0 dB
100		4,12	1,92	0 dB
100		5,16	2,05	0 dB
100		7,21	1,98	0 dB
100		4,13	1,61	0 dB
100		6,05	1,96	0 dB
100		4,44	4,69	0 dB
100		6,25	1,56	0 dB
100		4,99	1,24	0 dB
100		5,89	3,31	0 dB
100		7,25	5,63	0 dB
100		6,50	4,28	0 dB
100		5,64	5,31	0 dB
100		3,25	3,66	0 dB
100		6,27	5,33	0 dB
100		1,68	5,25	0 dB
100		2,67	4,86	0 dB
100		4,06	3,72	0 dB
100		2,90	3,52	0 dB
100		2,47	3,63	0 dB
100		5,24	5,65	0 dB
100		3,83	4,47	0 dB
100		2,30	1,84	0 dB
100		2,08	3,31	0 dB
100		2,97	3,00	0 dB
100		3,50	0,29	0 dB
100		5,38	-0,42	0 dB
100		6,13	0,27	0 dB
100		8,42	-0,40	0 dB
100		7,78	0,79	0 dB
100		4,78	-0,04	0 dB
100		4,86	-0,16	0 dB

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Cp
100		3,81	-0,05	0 dB
100		4,79	0,23	0 dB
100		6,51	0,18	0 dB
100		5,77	0,34	0 dB
100		7,01	0,48	0 dB
100		8,30	0,21	0 dB
100		3,05	0,40	0 dB
100		6,58	0,48	0 dB
100		2,13	0,54	0 dB
100		3,62	0,03	0 dB
100		2,01	0,59	0 dB
100		4,24	0,09	0 dB
100		6,79	0,00	0 dB
100		6,85	-0,07	0 dB
100		4,92	0,85	0 dB
100		8,21	-0,01	0 dB
100		5,17	0,94	0 dB
100		5,76	1,02	0 dB
100		8,44	0,16	0 dB
100		3,82	0,57	0 dB
100		7,08	0,06	0 dB
100		3,87	0,07	0 dB
100		7,24	-0,08	0 dB
100		5,60	0,02	0 dB
100		6,51	0,42	0 dB
100		10,04	0,14	0 dB
100		9,54	0,03	0 dB
100		5,01	0,40	0 dB
100		3,33	0,09	0 dB
100		6,27	0,19	0 dB
100		5,03	3,23	0 dB
100		5,06	3,36	0 dB
100		5,91	1,22	0 dB
100		3,93	3,53	0 dB
100		3,39	2,73	0 dB
100		5,69	4,53	0 dB
100		5,45	0,30	0 dB
100		6,21	0,11	0 dB
100		7,88	0,17	0 dB
100		6,65	0,33	0 dB
01	Horecapaviljoen	6,00	3,42	0 dB

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Hoogtelijnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	ISO_H
	DIKES	--
	DIKES	--
	DIKES	--

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Hoogtelijnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	ISO_H
	WATERWAYS	--
	WATERWAYS	0,20
	WATERWAYS	0,20
	WATERWAYS	0,20
	WATERWAYS	0,20
	WATERWAYS	0,20
	WATERWAYS	0,20

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek
01	5 sprekende mensen op terras	1,20	3,59	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00
02	5 sprekende mensen op terras	1,20	3,36	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00
03	5 sprekende mensen op terras	1,20	3,60	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00
04	5 sprekende mensen op terras	1,20	3,63	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00
05	5 sprekende mensen op terras	1,20	3,44	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00
06	5 sprekende mensen op terras	1,20	3,32	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00
07	5 sprekende mensen op terras	1,20	3,20	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00
08	Afzuiging keuken	1,00	9,42	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	0,00	360,00
09	Afzuiging toiletten	1,00	9,42	Relatief aan onderliggend item	Normale puntbron	0,00	360,00

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal
01	0,79	0,58	--	30,70	42,70	51,70	61,70	73,70	71,70	70,70	64,70	53,70	77,39
02	0,79	0,58	--	30,70	42,70	51,70	61,70	73,70	71,70	70,70	64,70	53,70	77,39
03	0,79	0,58	--	30,70	42,70	51,70	61,70	73,70	71,70	70,70	64,70	53,70	77,39
04	0,79	0,58	--	30,70	42,70	51,70	61,70	73,70	71,70	70,70	64,70	53,70	77,39
05	0,79	0,58	--	30,70	42,70	51,70	61,70	73,70	71,70	70,70	64,70	53,70	77,39
06	0,79	0,58	--	30,70	42,70	51,70	61,70	73,70	71,70	70,70	64,70	53,70	77,39
07	0,79	0,58	--	30,70	42,70	51,70	61,70	73,70	71,70	70,70	64,70	53,70	77,39
08	0,38	0,00	--	48,50	56,10	60,00	62,80	69,50	70,60	68,20	60,40	55,30	75,03
09	0,38	0,00	--	43,50	51,10	55,00	57,80	64,50	65,60	63,20	55,40	50,30	70,03

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k
01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	ISO_H	ISO M.	Hdef.	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)
10	Personenwagens	0,75	--	Relatief	205	75	--	13,96	13,55	--
11	Lichte vrachtwagen	1,20	--	Relatief	4	--	--	30,91	--	--

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Gem.snelheid	Max.afst.	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal
10	10	25,00	50,80	60,80	78,70	78,80	81,50	84,30	84,00	82,10	76,00	90,06
11	10	25,00	60,80	70,80	88,70	88,80	91,50	94,30	94,00	92,10	86,00	100,06

Model: Representatieve bedrijfssituatie
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Model: Maximaal geluidniveau
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)
01	Sprekende mensen op terras	1,20	3,59	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--
02	Sprekende mensen op terras	1,20	3,36	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--
03	Sprekende mensen op terras	1,20	3,60	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--
04	Sprekende mensen op terras	1,20	3,63	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--
05	Sprekende mensen op terras	1,20	3,44	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--
06	Sprekende mensen op terras	1,20	3,32	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--
07	Sprekende mensen op terras	1,20	3,20	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--
10	Portier personenwagen	1,20	5,45	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--
10	Portier personenwagen	1,20	4,54	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--
10	Portier personenwagen	1,20	2,84	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--
11	Portier kleine vrachtwagen	1,50	2,61	Relatief	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--

Model: Maximaal geluidniveau
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lw 31	Lw 63	Lw 125	Lw 250	Lw 500	Lw 1k	Lw 2k	Lw 4k	Lw 8k	Lw Totaal	Red 31	Red 63
01	50,70	62,70	71,70	81,70	93,70	91,70	90,70	84,70	73,70	97,39	0,00	0,00
02	50,70	62,70	71,70	81,70	93,70	91,70	90,70	84,70	73,70	97,39	0,00	0,00
03	50,70	62,70	71,70	81,70	93,70	91,70	90,70	84,70	73,70	97,39	0,00	0,00
04	50,70	62,70	71,70	81,70	93,70	91,70	90,70	84,70	73,70	97,39	0,00	0,00
05	50,70	62,70	71,70	81,70	93,70	91,70	90,70	84,70	73,70	97,39	0,00	0,00
06	50,70	62,70	71,70	81,70	93,70	91,70	90,70	84,70	73,70	97,39	0,00	0,00
07	50,70	62,70	71,70	81,70	93,70	91,70	90,70	84,70	73,70	97,39	0,00	0,00
10	68,80	79,30	83,20	86,10	96,10	95,90	88,60	87,90	78,00	100,03	0,00	0,00
10	68,80	79,30	83,20	86,10	96,10	95,90	88,60	87,90	78,00	100,03	0,00	0,00
10	68,80	79,30	83,20	86,10	96,10	95,90	88,60	87,90	78,00	100,03	0,00	0,00
11	73,80	84,30	88,20	91,10	101,10	100,90	93,60	92,90	83,00	105,03	0,00	0,00

Model: Maximaal geluidniveau
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k
01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Model: Verkeer van en naar de inrichting
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Omschr.	ISO_H	ISO M.	Hdef.	Type	Cpl	Cpl_W	Hbron	Helling	Wegdek	V(LV(D))
01	Verkeer richting 1	0,00	--	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0,75	0	W0	60
02	Verkeer richting 2	0,00	--	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0,75	0	W0	60

Model: Verkeer van en naar de inrichting
Horeca - WAB015923 Salmsteke
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	V(LV(A))	V(LV(N))	Totaal aantal	LV(D)	LV(A)	LV(N)	MV(D)	MV(A)	MV(N)	ZV(D)	ZV(A)	ZV(N)
01	60	60	283,92	17,08	18,75	--	0,33	--	--	--	--	--
02	60	60	283,92	17,08	18,75	--	0,33	--	--	--	--	--

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Representatieve bedrijfssituatie

Model eigenschap	
Omschrijving	Representatieve bedrijfssituatie
Verantwoordelijke	piron
Rekenmethode	#2|Industrielawaai|IL|
Aangemaakt door	piron op 7-1-2019
Laatst ingezien door	piron op 16-6-2021
Model aangemaakt met	Geomilieu V4.50
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Etmaalwaarde
Waarde	Max(Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	4
Detailniveau toetspunt resultaten	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Meteorologische correctie	Toepassen standaard, 5,0
Standaard bodemfactor	0,8
Absorptiestandaarden	HMRI-II.8
Dynamische foutmarge	--
Clusteren gebouwen	Ja
Verwijderen binnenwanden	Ja

Commentaar

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Representatieve bedrijfssituatie 24 uur

Model eigenschap	
Omschrijving	Representatieve bedrijfssituatie 24 uur
Verantwoordelijke	piron
Rekenmethode	#2|Industrielawaai|IL|
Aangemaakt door	piron op 7-1-2019
Laatst ingezien door	piron op 16-6-2021
Model aangemaakt met	Geomilieu V4.50
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Etmaalwaarde
Waarde	Gem(Dag, Avond, Nacht)
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	4
Detailniveau toetspunt resultaten	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Meteorologische correctie	Toepassen standaard, 5,0
Standaard bodemfactor	0,8
Absorptiestandaarden	HMRI-II.8
Dynamische foutmarge	--
Clusteren gebouwen	Ja
Verwijderen binnenwanden	Ja

Commentaar

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Maximaal geluidniveau

Model eigenschap	
Omschrijving	Maximaal geluidniveau
Verantwoordelijke	piron
Rekenmethode	#2|Industrielawaai|IL|
Aangemaakt door	piron op 7-1-2019
Laatst ingezien door	piron op 16-6-2021
Model aangemaakt met	Geomilieu V4.50
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Etmaalwaarde
Waarde	Max(Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	4
Detailniveau toetspunt resultaten	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Meteorologische correctie	Toepassen standaard, 5,0
Standaard bodemfactor	0,8
Absorptiestandaarden	HMRI-II.8
Dynamische foutmarge	--
Clusteren gebouwen	Ja
Verwijderen binnenwanden	Ja

Commentaar

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Verkeer van en naar de inrichting

Model eigenschap	
Omschrijving	Verkeer van en naar de inrichting
Verantwoordelijke	piron
Rekenmethode	#2|Wegverkeerslawaai|RMW-2012|
Aangemaakt door	piron op 16-6-2021
Laatst ingezien door	piron op 16-6-2021
Model aangemaakt met	Geomilieu V2020.1
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Lden
Waarde	Gem(Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	4
Detailniveau toetspunt resultaten	Groepsresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Zoekafstand [m]	--
Max. reflectie afstand tot bron [m]	--
Max. reflectie afstand tot ontvanger [m]	--
Standaard bodemfactor	1,00
Zichthoek [grd]	2
Maximale reflectiediepte	1
Reflectie in woonwijkschermen	Ja
Geometrische uitbreiding	Volledige 3D analyse
Luchtdemping	Conform standaard
Luchtdemping [dB/km]	0,00; 0,00; 1,00; 2,00; 4,00; 10,00; 23,00; 58,00
Meteorologische correctie	Conform standaard
Waarde voor C0	3,50

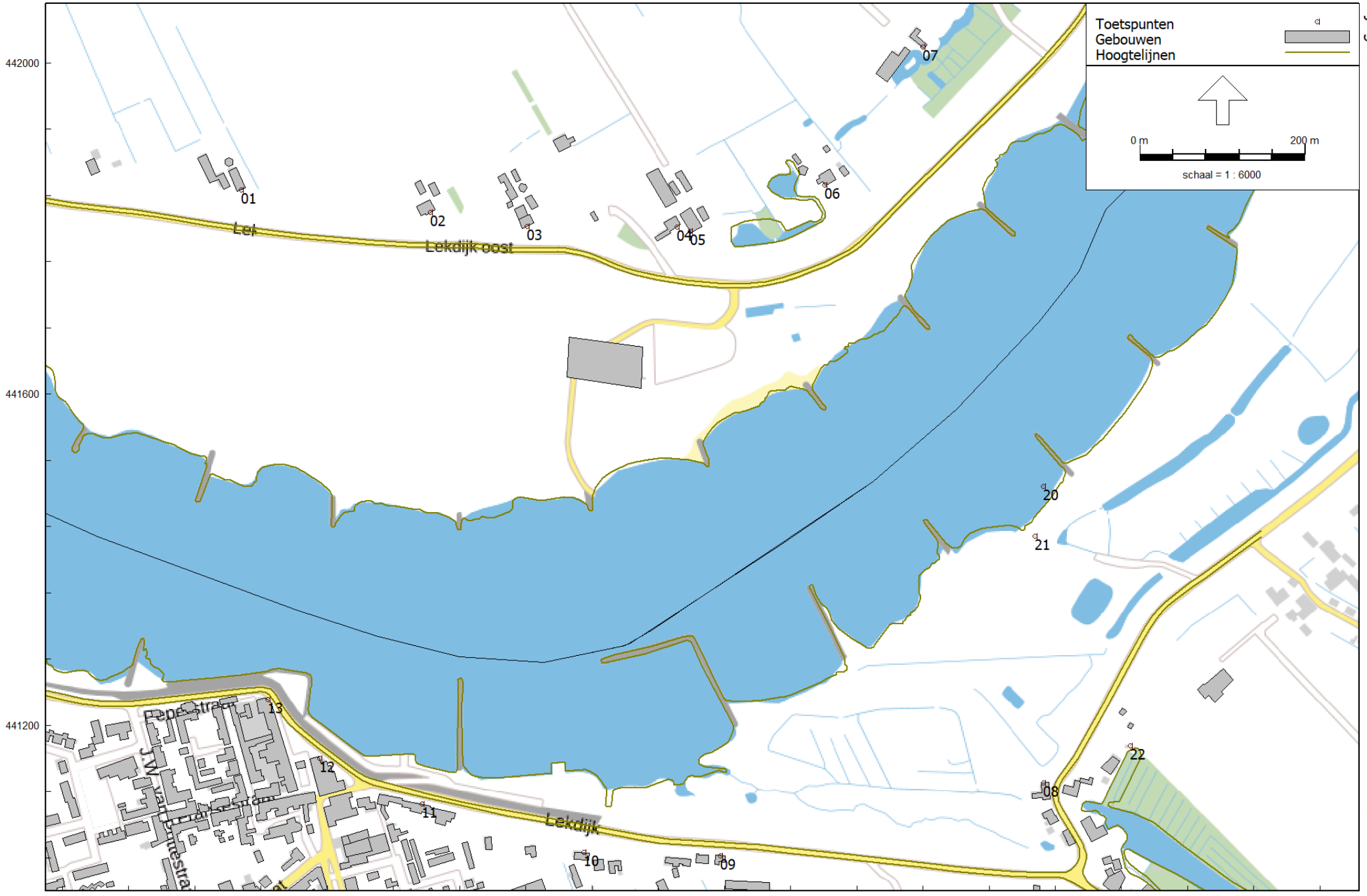
Commentaar

BIJLAGE

B

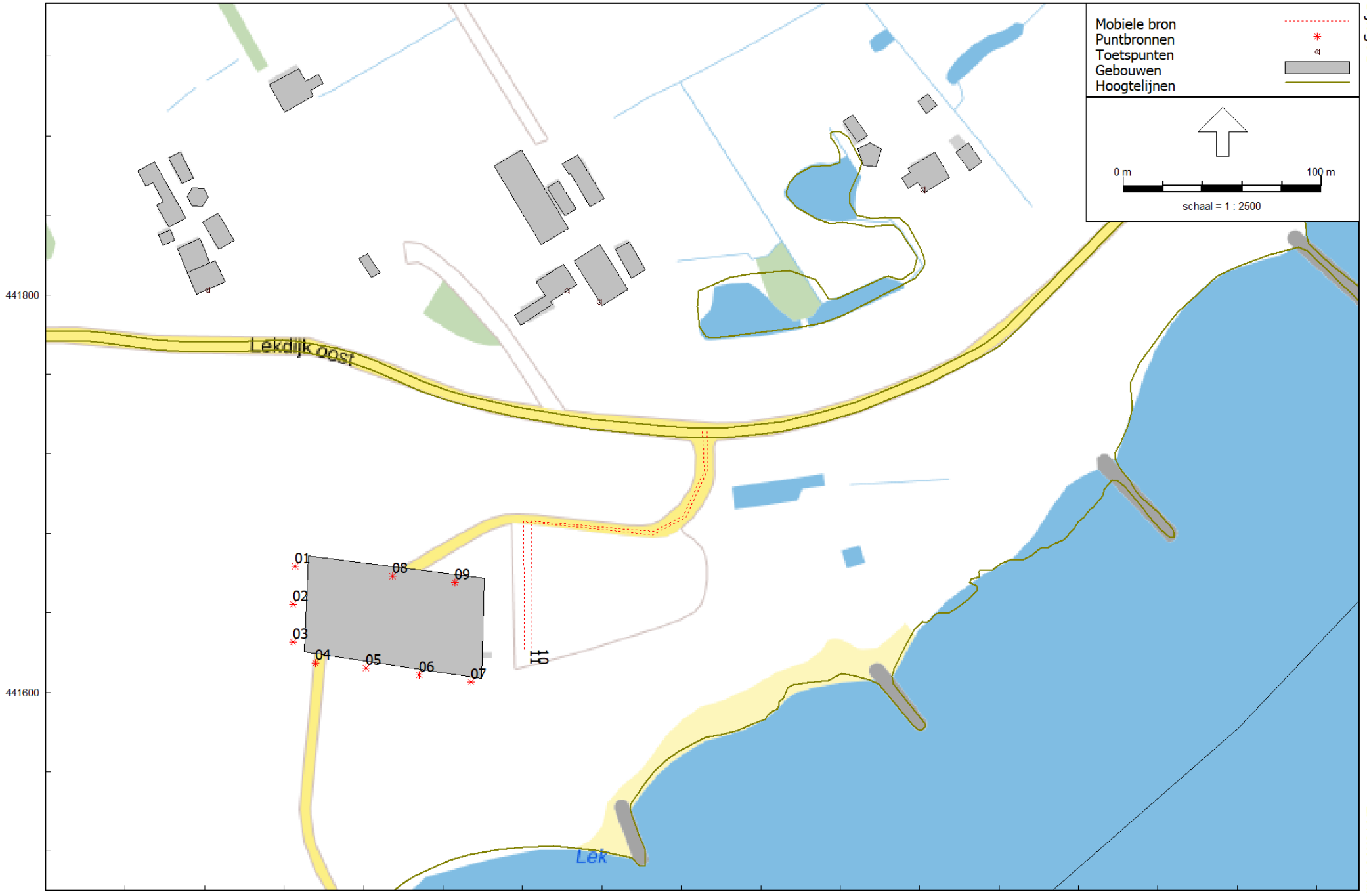
GRAFISCHE WEERGAVE AKOESTISCH MODEL

GRAFISCHE WEERGAVE AKOESTISCH MODEL



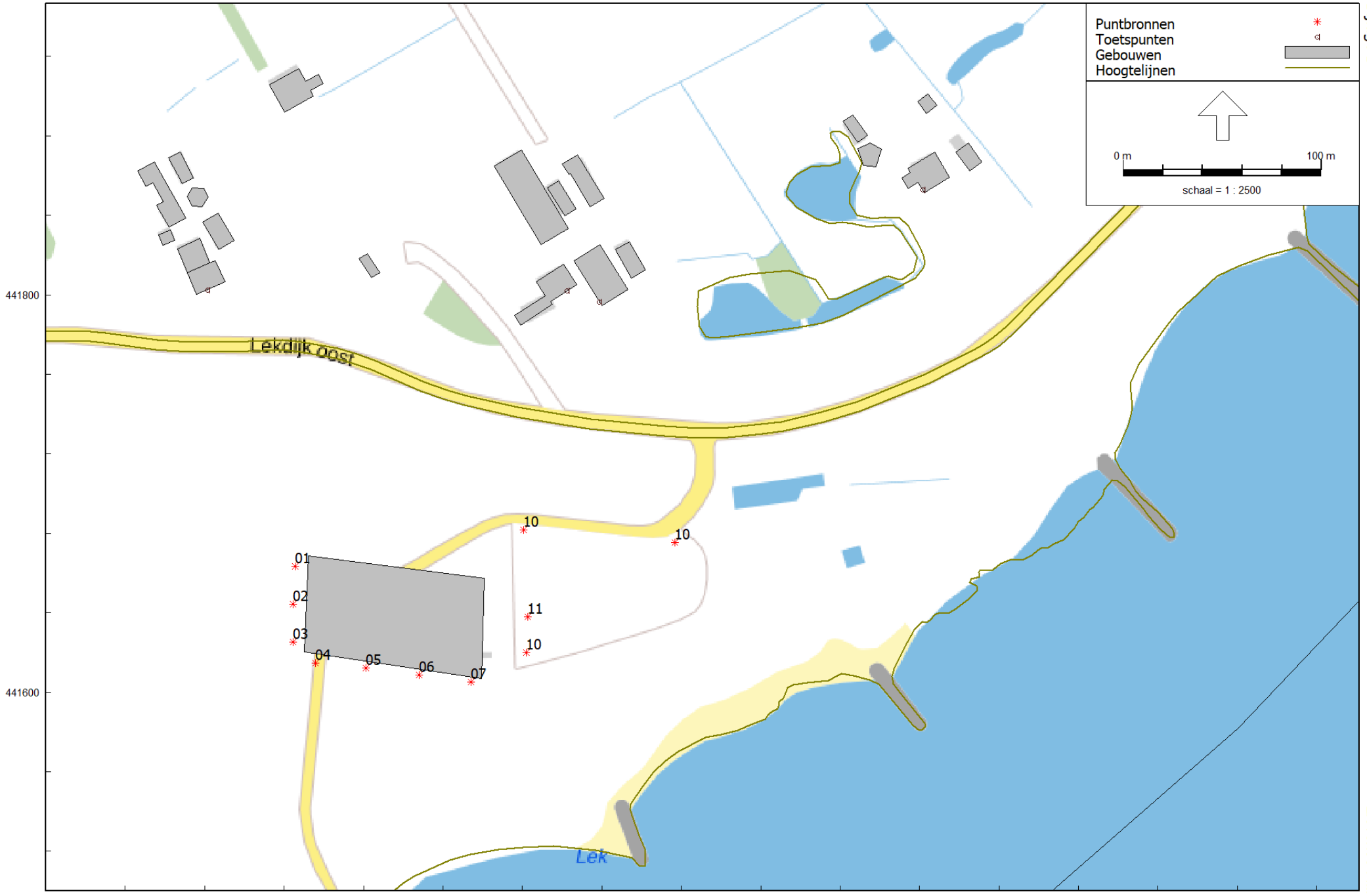
Industrielawaai - IL, [Horeca - Representatieve bedrijfssituatie] , Geomilieu V2020.1 Licentiehouder: Lievense Milieu B.V.

Ligging van de toetspunten, gebouwen en hoogtelijnen



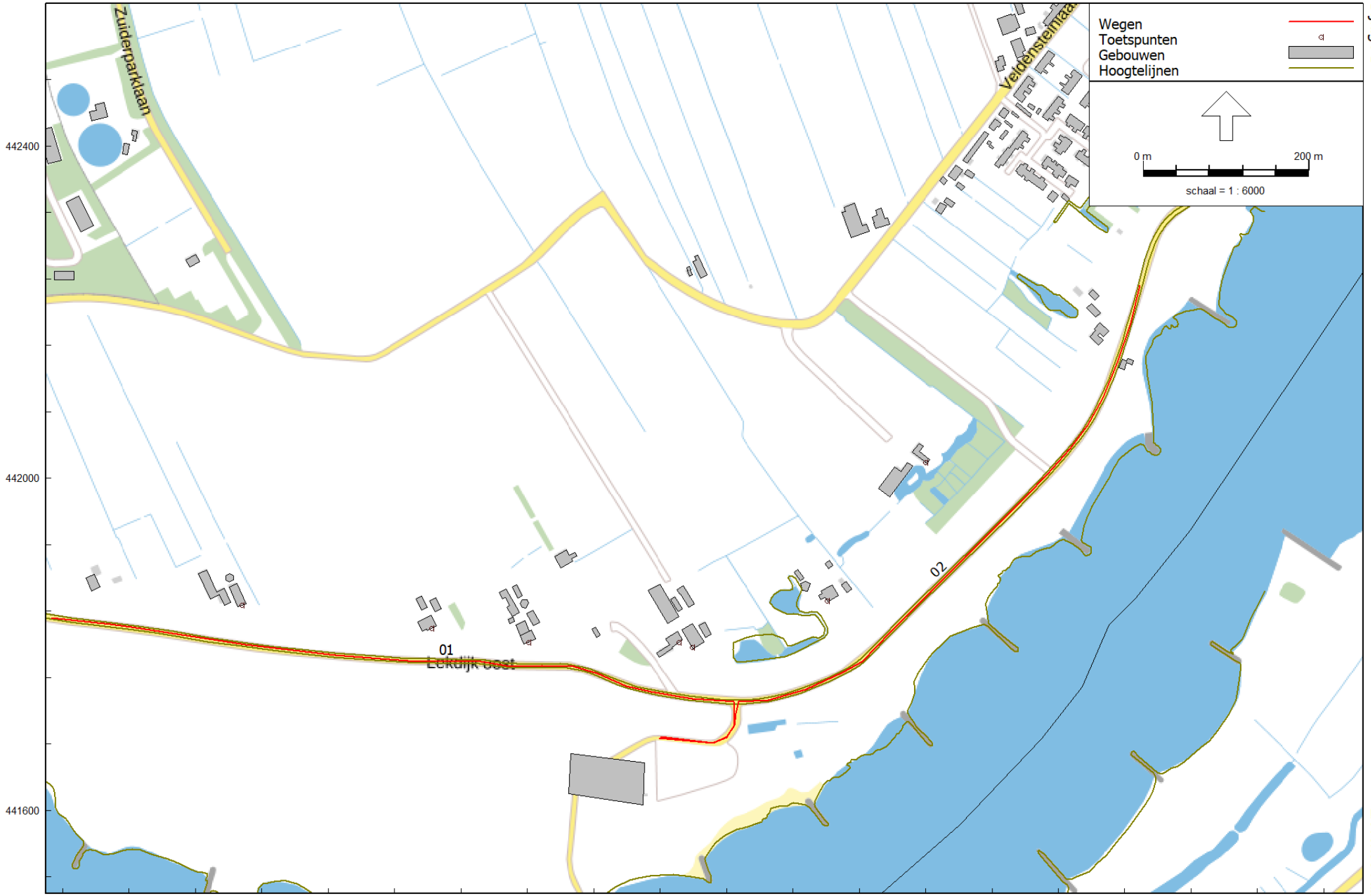
Industrielawaai - IL, [Horeca - Representatieve bedrijfssituatie] , Geomilieu V2020.1 Licentiehouder: Lievense Milieu B.V.

Ligging van de bronnen langtijdgemiddelde beoordelingsniveau en 24-uurs waarde Natuur



Industrielawaai - IL, [Horeca - Maximaal geluidniveau] , Geomilieu V2020.1 Licentiehouder: Lievense Milieu B.V.

Ligging van de bronnen maximaal geluidniveau



Wegverkeerslawaai - RMW-2012, [Horeca - Verkeer van en naar de inrichting] , Geomilieu V2020.1 Licentiehouder: Lievense Milieu B.V.

Ligging van de bronnen verkeer van en naar de inrichting

BIJLAGE

C

RESULTATEN LANGTIJDGEMIDDELDE BEOORDELINGSNIVEAU

RESULTATEN LANGTIJDGEMIDDELDE BEOORDELINGSNIVEAU

Rapport: Resultatentabel
Model: Representatieve bedrijfssituatie
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
01_A	Lekdijk Oost 2	125736,13	441847,04	1,50	14,2	14,2	--	19,2	38,6
01_B	Lekdijk Oost 2	125736,13	441847,04	4,50	15,3	15,3	--	20,3	39,1
02_A	Lekdijk Oost 3	125965,21	441819,46	1,50	19,0	18,9	--	23,9	44,8
02_B	Lekdijk Oost 3	125965,21	441819,46	4,50	21,4	21,4	--	26,4	45,1
03_A	Lekdijk Oost 4	126081,34	441802,48	1,50	24,4	24,3	--	29,3	49,3
03_B	Lekdijk Oost 4	126081,34	441802,48	4,50	25,3	25,2	--	30,2	49,4
04_A	Lekdijk Oost 5a	126262,58	441801,97	1,50	24,7	24,4	--	29,4	51,8
04_B	Lekdijk Oost 5a	126262,58	441801,97	4,50	29,4	29,0	--	34,0	55,7
05_A	Lekdijk Oost 5	126278,72	441796,46	1,50	25,3	25,0	--	30,0	52,0
05_B	Lekdijk Oost 5	126278,72	441796,46	4,50	29,0	28,7	--	33,7	54,7
06_A	Lekdijk oost 6	126441,54	441852,61	1,50	21,0	20,6	--	25,6	49,4
06_B	Lekdijk oost 6	126441,54	441852,61	4,50	22,1	21,6	--	26,6	49,4
07_A	Lekdijk Oost 6a	126560,08	442019,13	1,50	15,3	14,9	--	19,9	43,8
07_B	Lekdijk Oost 6a	126560,08	442019,13	4,50	15,5	15,1	--	20,1	43,3
08_A	Sluis 4	126705,69	441130,75	1,50	12,3	12,1	--	17,1	38,5
08_B	Sluis 4	126705,69	441130,75	4,50	13,1	13,0	--	18,0	39,0
09_A	Lekdijk 5	126315,45	441042,66	1,50	14,0	14,0	--	19,0	39,0
09_B	Lekdijk 5	126315,45	441042,66	4,50	15,1	15,0	--	20,0	39,6
10_A	Lekdijk 14	126150,19	441046,21	1,50	8,7	8,7	--	13,7	32,9
10_B	Lekdijk 14	126150,19	441046,21	4,50	15,7	15,7	--	20,7	39,7
11_A	Lekdijk 26	125954,27	441104,62	1,50	14,8	14,8	--	19,8	37,7
11_B	Lekdijk 26	125954,27	441104,62	4,50	15,9	15,9	--	20,9	38,5
12_A	Dam 2	125830,62	441160,43	1,50	16,7	16,8	--	21,8	37,4
12_B	Dam 2	125830,62	441160,43	4,50	17,0	17,1	--	22,1	37,6
13_A	Lekdijk 37	125768,23	441231,29	1,50	14,5	14,6	--	19,6	35,6
13_B	Lekdijk 37	125768,23	441231,29	4,50	15,6	15,7	--	20,7	36,6
20_A	Uiterwaarden Lek	126705,41	441488,17	1,50	17,5	17,2	--	22,2	44,7
21_A	Uiterwaarden Lek	126695,85	441428,52	1,50	16,2	16,0	--	21,0	43,4
22_A	Zouweboezem	126810,56	441175,02	1,50	3,5	3,2	--	8,2	30,1

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

BIJLAGE

D

RESULTATEN MAXIMAAL GELUIDNIVEAU

Resultaten maximaal geluidniveau

Rapport: Resultatentabel
Model: Maximaal geluidniveau
LAmax totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
01_A	Lekdijk Oost 2	125736,13	441847,04	1,50	27,4	27,4	--
01_B	Lekdijk Oost 2	125736,13	441847,04	4,50	28,6	28,6	--
02_A	Lekdijk Oost 3	125965,21	441819,46	1,50	33,5	33,5	--
02_B	Lekdijk Oost 3	125965,21	441819,46	4,50	35,4	35,4	--
03_A	Lekdijk Oost 4	126081,34	441802,48	1,50	40,1	40,1	--
03_B	Lekdijk Oost 4	126081,34	441802,48	4,50	41,3	41,3	--
04_A	Lekdijk Oost 5a	126262,58	441801,97	1,50	39,4	39,4	--
04_B	Lekdijk Oost 5a	126262,58	441801,97	4,50	46,9	46,9	--
05_A	Lekdijk Oost 5	126278,72	441796,46	1,50	39,4	39,4	--
05_B	Lekdijk Oost 5	126278,72	441796,46	4,50	44,6	44,6	--
06_A	Lekdijk oost 6	126441,54	441852,61	1,50	36,1	36,1	--
06_B	Lekdijk oost 6	126441,54	441852,61	4,50	38,9	38,9	--
07_A	Lekdijk Oost 6a	126560,08	442019,13	1,50	34,0	34,0	--
07_B	Lekdijk Oost 6a	126560,08	442019,13	4,50	34,0	34,0	--
08_A	Sluis 4	126705,69	441130,75	1,50	32,1	32,1	--
08_B	Sluis 4	126705,69	441130,75	4,50	33,3	33,3	--
09_A	Lekdijk 5	126315,45	441042,66	1,50	31,2	31,2	--
09_B	Lekdijk 5	126315,45	441042,66	4,50	32,7	32,7	--
10_A	Lekdijk 14	126150,19	441046,21	1,50	26,4	26,4	--
10_B	Lekdijk 14	126150,19	441046,21	4,50	32,9	32,9	--
11_A	Lekdijk 26	125954,27	441104,62	1,50	31,0	31,0	--
11_B	Lekdijk 26	125954,27	441104,62	4,50	32,7	32,7	--
12_A	Dam 2	125830,62	441160,43	1,50	28,7	28,7	--
12_B	Dam 2	125830,62	441160,43	4,50	29,2	29,2	--
13_A	Lekdijk 37	125768,23	441231,29	1,50	26,6	26,6	--
13_B	Lekdijk 37	125768,23	441231,29	4,50	27,6	27,6	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

BIJLAGE

E RESULTATEN VERKEER

RESULTATEN VERKEER

Rapport: Resultatentabel
Model: Verkeer van en naar de inrichting
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Verkeer richting 1
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	Lekdijk Oost 2	125736,13	441847,04	1,50	38,3	38,5	--	38,6
01_B	Lekdijk Oost 2	125736,13	441847,04	4,50	41,4	41,6	--	41,6
02_A	Lekdijk Oost 3	125965,21	441819,46	1,50	39,5	39,7	--	39,7
02_B	Lekdijk Oost 3	125965,21	441819,46	4,50	42,6	42,8	--	42,8
03_A	Lekdijk Oost 4	126081,34	441802,48	1,50	42,0	42,2	--	42,2
03_B	Lekdijk Oost 4	126081,34	441802,48	4,50	44,5	44,7	--	44,7
04_A	Lekdijk Oost 5a	126262,58	441801,97	1,50	36,1	36,3	--	36,3
04_B	Lekdijk Oost 5a	126262,58	441801,97	4,50	39,5	39,7	--	39,7
05_A	Lekdijk Oost 5	126278,72	441796,46	1,50	36,7	36,9	--	36,9
05_B	Lekdijk Oost 5	126278,72	441796,46	4,50	40,2	40,4	--	40,4
06_A	Lekdijk oost 6	126441,54	441852,61	1,50	28,4	28,6	--	28,7
06_B	Lekdijk oost 6	126441,54	441852,61	4,50	30,3	30,5	--	30,6
07_A	Lekdijk Oost 6a	126560,08	442019,13	1,50	21,3	21,5	--	21,5
07_B	Lekdijk Oost 6a	126560,08	442019,13	4,50	22,1	22,2	--	22,3
08_A	Sluis 4	126705,69	441130,75	1,50	19,0	19,2	--	19,2
08_B	Sluis 4	126705,69	441130,75	4,50	18,9	19,1	--	19,1
09_A	Lekdijk 5	126315,45	441042,66	1,50	18,8	19,0	--	19,0
09_B	Lekdijk 5	126315,45	441042,66	4,50	21,0	21,2	--	21,2
10_A	Lekdijk 14	126150,19	441046,21	1,50	13,0	13,1	--	13,1
10_B	Lekdijk 14	126150,19	441046,21	4,50	21,5	21,7	--	21,7
11_A	Lekdijk 26	125954,27	441104,62	1,50	21,4	21,6	--	21,6
11_B	Lekdijk 26	125954,27	441104,62	4,50	23,1	23,3	--	23,3
12_A	Dam 2	125830,62	441160,43	1,50	24,2	24,4	--	24,4
12_B	Dam 2	125830,62	441160,43	4,50	24,4	24,6	--	24,6
13_A	Lekdijk 37	125768,23	441231,29	1,50	23,4	23,6	--	23,6
13_B	Lekdijk 37	125768,23	441231,29	4,50	23,3	23,5	--	23,6

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Verkeer van en naar de inrichting
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Verkeer richting 2
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	Lekdijk Oost 2	125736,13	441847,04	1,50	16,9	17,1	--	17,1
01_B	Lekdijk Oost 2	125736,13	441847,04	4,50	18,8	19,0	--	19,0
02_A	Lekdijk Oost 3	125965,21	441819,46	1,50	20,4	20,6	--	20,6
02_B	Lekdijk Oost 3	125965,21	441819,46	4,50	23,7	23,9	--	23,9
03_A	Lekdijk Oost 4	126081,34	441802,48	1,50	25,3	25,5	--	25,5
03_B	Lekdijk Oost 4	126081,34	441802,48	4,50	26,4	26,6	--	26,6
04_A	Lekdijk Oost 5a	126262,58	441801,97	1,50	27,3	27,4	--	27,5
04_B	Lekdijk Oost 5a	126262,58	441801,97	4,50	31,8	32,1	--	32,1
05_A	Lekdijk Oost 5	126278,72	441796,46	1,50	20,9	21,0	--	21,0
05_B	Lekdijk Oost 5	126278,72	441796,46	4,50	27,8	28,0	--	28,0
06_A	Lekdijk oost 6	126441,54	441852,61	1,50	34,8	35,0	--	35,0
06_B	Lekdijk oost 6	126441,54	441852,61	4,50	37,2	37,4	--	37,4
07_A	Lekdijk Oost 6a	126560,08	442019,13	1,50	31,0	31,3	--	31,3
07_B	Lekdijk Oost 6a	126560,08	442019,13	4,50	33,3	33,5	--	33,5
08_A	Sluis 4	126705,69	441130,75	1,50	20,9	21,1	--	21,1
08_B	Sluis 4	126705,69	441130,75	4,50	21,1	21,3	--	21,3
09_A	Lekdijk 5	126315,45	441042,66	1,50	17,7	17,9	--	18,0
09_B	Lekdijk 5	126315,45	441042,66	4,50	21,0	21,2	--	21,2
10_A	Lekdijk 14	126150,19	441046,21	1,50	12,8	12,9	--	13,0
10_B	Lekdijk 14	126150,19	441046,21	4,50	20,8	21,0	--	21,0
11_A	Lekdijk 26	125954,27	441104,62	1,50	19,4	19,6	--	19,6
11_B	Lekdijk 26	125954,27	441104,62	4,50	22,1	22,3	--	22,3
12_A	Dam 2	125830,62	441160,43	1,50	18,3	18,5	--	18,5
12_B	Dam 2	125830,62	441160,43	4,50	18,3	18,5	--	18,5
13_A	Lekdijk 37	125768,23	441231,29	1,50	16,9	17,1	--	17,1
13_B	Lekdijk 37	125768,23	441231,29	4,50	17,0	17,2	--	17,2

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

BIJLAGE

F

RESULTATEN NATURA 2000

RESULTATEN NATURA 2000

Rapport: Resultatentabel
Model: Representatieve bedrijfssituatie 24 uur
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	24 uur	Li
20_A	Uiterwaarden Lek	126705,41	441488,17	1,50	17,5	17,2	--	15,6	44,7
21_A	Uiterwaarden Lek	126695,85	441428,52	1,50	16,2	16,0	--	14,4	43,4
22_A	Zouweboezem	126810,56	441175,02	1,50	3,5	3,2	--	1,6	30,1

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage D10

[In latere versie: Aanvullend onderzoek vleermuizen]

E. Archeologie

Bijlage E1

Archeologisch Bureauonderzoek Salmsteke, Dijkverzwaring Lekdijk Oost



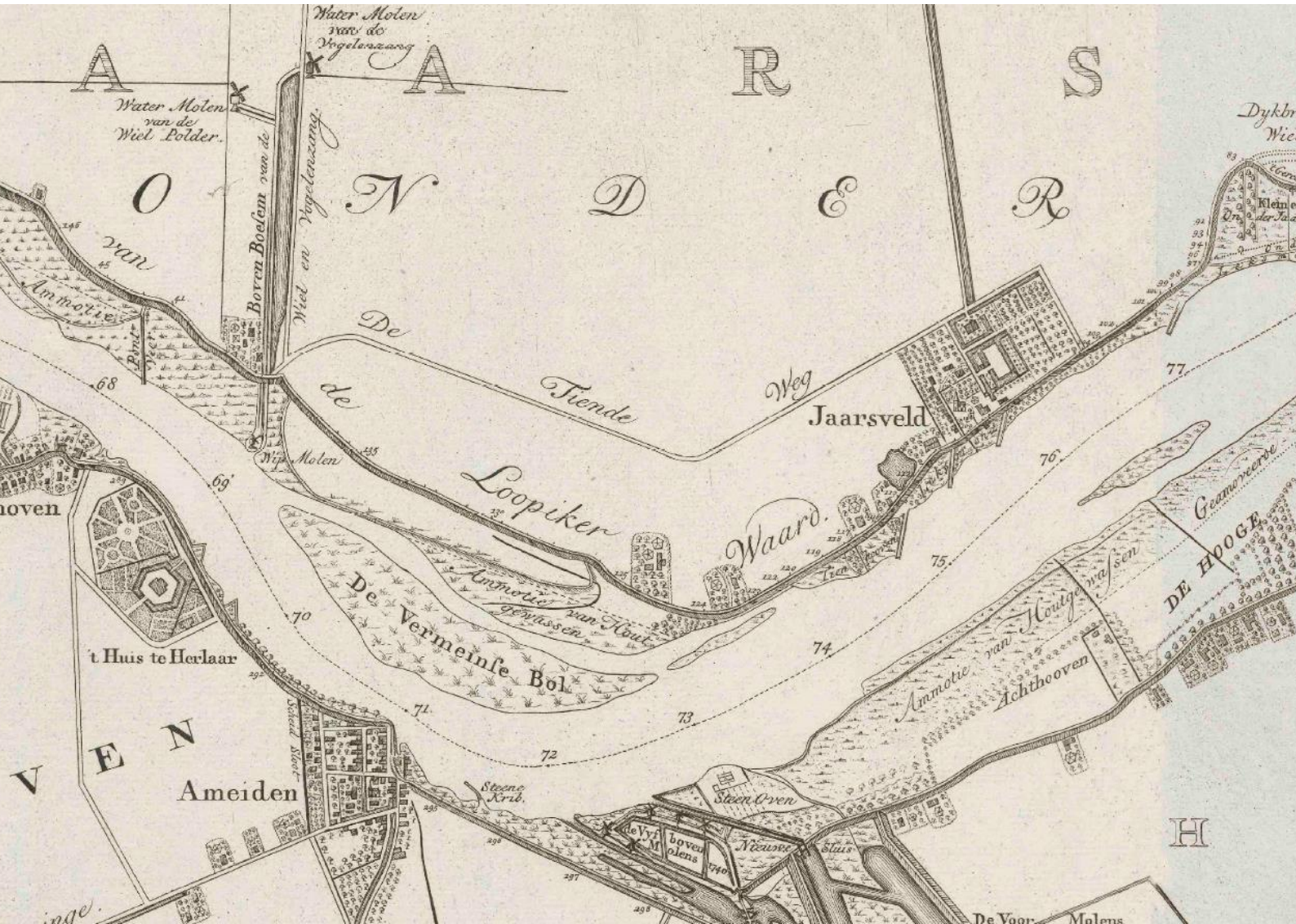
transect

ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Transect-rapport 1551

Salmsteke, Dijkverzwaring Lekdijk Oost

Gemeente Lopik (UT)



Water Molen van de Vogelenzang
Water Molen van de Wiel Polder.
Boven Boesem van de Wiel en Vogelenzang
A A R S
O N D E R
van
Ammotie
Pint Veer
De Tiende Weg
de Loopiker Waard.
Jaarsveld
Wip Molen
Ammotie van Houtgewassen
De Vermeinse Bol
Ammotie van Houtgewassen
Achthooven
DE HOOGE
Geamoveerde
't Huis te Herlaar
Ameiden
Scheid Sloot
Steene Krib.
Steen Oven
Nieuwe Sluis
de Vyf boven Molens
H

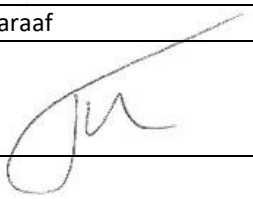
transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Overijsselhaven 127
3433 PH Nieuwegein

T: 030-7620705
F: 030-7620706
E: informatie@transect.nl

Colofon

Titel	Salmsteke, Dijkverzwaring Lekdijk Oost. Gemeente Lopik. Een Archeologisch Bureauonderzoek (BO).
Rapportnummer	Transect-rapport 1551
Auteur	M. Verboom-Jansen MSc
Versie	Concept, versie 1.0
Datum	10-01-2018
Projectnummer	17090008
Onderzoeksmelding	4581322100
Opdrachtgever	LievenseCSO Postbus 2 3980 CA Bunnik
Uitvoerder	Transect b.v. Overijsselhaven 127 3433 PH Nieuwegein
Bevoegde overheid	Gemeente Lopik
Beheer en plaats documentatie	Transect b.v., Nieuwegein
Omslagafbeelding	Uitsnede van een kaart van Bolstra uit 1751-1764 in de omgeving van het plangebied. Bron: http://objects.library.uu.nl.jpg/

Autorisatie		
Naam	Datum	Paraaf
Drs. T. Nales Senior KNA Prospector	10-01-2018	

ISSN: 2211-7067

© Transect b.v., Nieuwegein

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

Transect aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Overijsselhaven 127
3433 PH Nieuwegein

T: 030-7620705
F: 030-7620706
E: informatie@transect.nl

Samenvatting

In opdracht van LievenseCSO heeft Transect b.v. in januari 2018 een archeologisch bureauonderzoek (BO) uitgevoerd in een plangebied aan de Lekdijk Oost in Lopik (gemeente Lopik). De aanleiding van het onderzoek is het dijkverbeteringsproject 'Sterke Lekdijk', waarvan het dijktracé bij Salmsteke een deelproject is. Bij de dijkverbetering van Salmsteke wordt ook de aangrenzende uiterwaarde heringericht. Het project bevindt zich op moment van schrijven in de verkenningsfase met betrekking tot het ontwikkelen van alternatieven, welke uiteindelijk moeten resulteren in een voorkeursalternatief. Voordat de werkzaamheden kunnen plaatsvinden, zal hiervoor een omgevingsvergunning worden aangevraagd.

Conclusie

Op basis van het bureauonderzoek zijn verschillende archeologische verwachtingszones in kaart gebracht (bijlage 12). De verwachting in het binnendijkse gedeelte van het plangebied is afhankelijk van oude stroomgordels en de dijkzone:

- De binnendijkse oeverwallen van de Lek hebben een hoge archeologische verwachting voor de periode Romeinse Tijd-Nieuwe-Tijd. Uitzondering hierop vormt de locatie van het wiel, hier zijn eventuele vondsten waarschijnlijk al geërodeerd.
- De binnendijkse oeverwallen van de Goyland stroomgordel hebben een middelhoge archeologische verwachting voor het Midden-Neolithicum.
- Het dijklint heeft een hoge archeologische verwachting op historische huisplaatsen uit de Late-Middeleeuwen-Nieuwe Tijd en mogelijke restanten van een middeleeuwse dijk.

De verwachting in het buitendijkse gedeelte van het plangebied is afhankelijk van oude stroomgordels en de aanwezigheid van cultuurhistorische elementen:

- De buitendijkse oeverafzettingen van de Lek hebben een middelhoge archeologische verwachting voor de periode Romeinse tijd - Nieuwe Tijd, uitgezonderd de zones waarin op historisch kaartmateriaal strangen en geulen te zien zijn; deze hebben een lage archeologische verwachting, hoewel hier wel een kans op scheepswrakken bestaat. Ook de huidige strandjes en kribben hebben een lage archeologische verwachting. Binnen de uiterwaarden is niet exact bekend in welke mate de Lek eventuele oudere oevers geërodeerd heeft of niet. Ook is niet bekend of de kleiputten en de polstok springbak een eventueel archeologisch niveau geërodeerd hebben of niet.
- Ter plaatse van cultuurhistorische elementen geldt een hoge archeologische verwachting. Hier worden o.a. een molen, een veerhuis, een mogelijk sluisje en historische bebouwing verwacht. Niet van alle elementen is bekend of en in hoeverre deze nu nog aanwezig zijn.

Advies

In hoeverre nog archeologische vondsten en/of sporen in het plangebied aanwezig kunnen zijn hangt af van de mate van intactheid van de bodem. Om een beter beeld te krijgen van de bodemopbouw en dus de diepteligging van het archeologische niveau wordt een vervolgonderzoek voorgesteld. Dit vervolgonderzoek kan het beste worden uitgevoerd als verkennend booronderzoek. Voorgesteld wordt om de boringen in een grid van 40 x 50 m te zetten. De boringen moeten worden doorgezet tot in de beddingafzettingen van de stroomgordels. Op deze manier ontstaat zowel inzicht in de bodemopbouw en bodemintactheid als in de aard, ruimtelijke spreiding, oppervlaktes en begrenzingen van archeologische verwachtingen op basis van de feitelijke ondergrondsituatie. Op basis hiervan kan het archeologisch verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek worden getoetst en waar mogelijk worden bijgesteld.

Verder wordt voorgesteld om in de uiterwaarden een veldinspectie uit te voeren naar de mogelijke cultuurhistorische elementen. Hiermee kan bekeken worden of aan het maaiveld nog restanten aanwezig zijn van bijvoorbeeld de molen, het veerhuis en een eventuele sluis.
De resultaten van het veldonderzoek kunnen dan worden gebruikt voor het definitieve ontwerp van de uiterwaarden en dijkversterking.

Het is aan de bevoegde overheid, de gemeente Lopik, om op basis van de resultaten van dit rapport te bepalen of en in welke vorm vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd.

Inhoud

1. Aanleiding 5

2. Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek 6

3. Afbakening van het plan- en onderzoeksgebied 7

4. Consequenties toekomstig gebruik 9

5. Beleidskader 11

6. Landschap, geomorfologie en bodem 12

7. Archeologische verwachtingen en bekende waarden 15

8. Historische situatie, huidig gebruik en bodemverstoringen 17

9. Gespecificeerde archeologische verwachting 25

10. Conclusie en advies 28

11. Geraadpleegde bronnen 29

Bijlage 1. Archeologische periode-indeling voor Nederland (conform ABR) 31

Bijlage 2. Situatie 32

Bijlage 3. Gemeentelijke archeologische verwachting 33

Bijlage 4. Gemeentelijk beleid 35

Bijlage 5. Stroomgordels 37

Bijlage 6. Geomorfologie 38

Bijlage 7. Maaiveldhoogte 39

Bijlage 8. Bodem 40

Bijlage 9. Cultuurhistorie 41

Bijlage 10. Archeologische waarden en onderzoeken 42

Bijlage 11. Paleogeografie en archeologische verwachting 43

Bijlage 12. Gespecificeerde verwachting 45

1. Aanleiding

In opdracht van LievenseCSO heeft Transect b.v.[1] in januari 2018 een archeologisch bureauonderzoek (BO) uitgevoerd in een plangebied aan de Lekdijk Oost in Lopik (gemeente Lopik). De aanleiding van het onderzoek is het dijkverbeteringsproject 'Sterke Lekdijk', waarvan het dijktracé bij Salmsteke een deelproject is. Bij de dijkverbetering van Salmsteke wordt ook de aangrenzende uiterwaarde heringericht. Het project bevindt zich op moment van schrijven in de verkenningsfase met betrekking tot het ontwikkelen van alternatieven, welke uiteindelijk moet eindigen met een voorkeursalternatief. Voordat de werkzaamheden kunnen plaatsvinden, zal hiervoor een omgevingsvergunning worden aangevraagd.

Vanuit het de bestemmingsplannen 'Uiterwaarden (2013)'en 'Jaarsveld (2012)' bestaat voor het plangebied een archeologische onderzoeksplicht. De reden hiervoor is dat er bij de voorgenomen ingreep dermate grondverzet zal plaatsvinden, dat de oorspronkelijke bodem - en eventueel aanwezige archeologische resten - in het gebied kunnen worden verstoord. Dit rapport beschrijft de resultaten van een archeologisch vooronderzoek (in de vorm van een bureauonderzoek) in het plangebied en voorziet in die plicht.

[1] Transect b.v. voldoet aan de eisen zoals gesteld in de kwaliteitsnorm 'BRL SIKB 4000', versie 4.0, en is gecertificeerd door middel van een procescertificaat. Transect b.v. is certificaathouder van de volgende protocollen: 'KNA Protocol 4001 Programma van Eisen', 'KNA Protocol 4002 Bureauonderzoek', 'Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek, variant Overig', 'Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek, variant Proefsleuven' en 'Protocol 4004 Opgraven', en staat geregistreerd bij het RCE en de SIKB.

2. Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek

Om de archeologische waarde van het plangebied te kunnen bepalen is gekozen voor een bureauonderzoek (BO). Het doel van het archeologisch bureauonderzoek is het specificeren van de archeologische verwachting. Dat wil zeggen het aan de hand van beschikbare en nieuwe informatie over de archeologie, cultuurhistorie, geomorfologie, bodemkunde en het grondgebruik definiëren van de kans dat binnen het plangebied sprake is van archeologische resten.

Het resultaat van het archeologisch bureauonderzoek is een rapport met een conclusie voor wat betreft het risico dat eventueel aanwezige archeologische waarden in het plangebied worden verstoord als gevolg van de voorgenomen bodemingrepen. Aan de hand hiervan wordt een advies voor eventuele vervolgstappen geformuleerd. Met het rapport kan de bevoegde overheid een beslissing nemen in het kader van de vergunningverlening. Het rapport bevat waar mogelijk gegevens over de aan- of afwezigheid, diepteligging, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden.

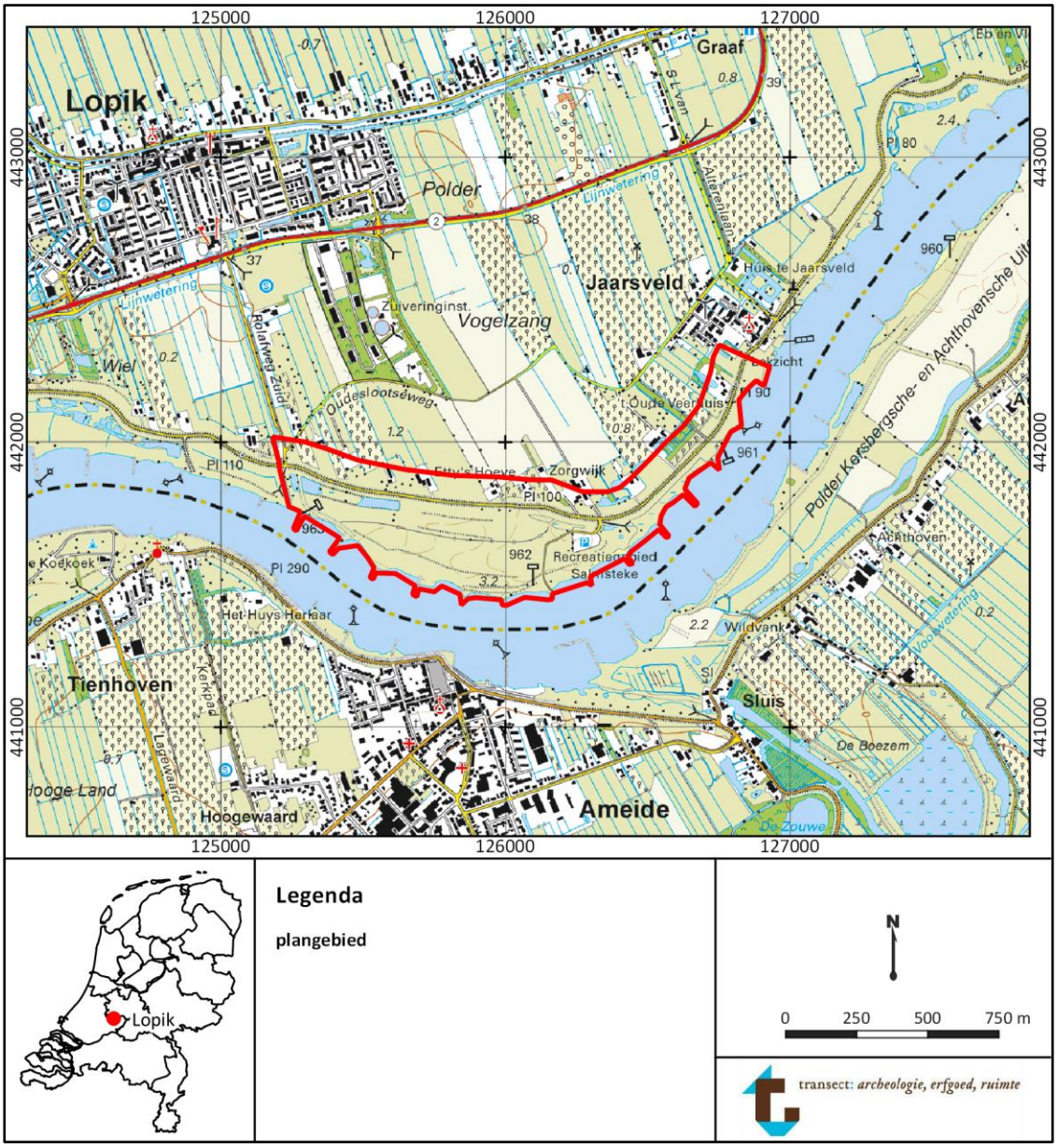
Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform protocol 4002 van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.0 (KNA 4.0). In dit kader is onder andere het centraal Archeologisch Informatiesysteem (ARCHIS) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geraadpleegd, waarin Archeologische MonumentenKaart (AMK) en de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) zijn opgenomen. Ook zijn de gemeentelijke verwachtingskaarten geraadpleegd (Alkemade et al., 2010). Aanvullende (cultuur)historische informatie is verkregen uit divers voorhanden historisch kaartmateriaal. Om inzicht te krijgen in de opbouw en ontwikkeling van het landschap zijn onder andere de bodemkaart en beschikbaar geomorfologisch kaartmateriaal geraadpleegd. Deze informatie is aangevuld met relevante informatie uit achtergrondliteratuur.

3. Afbakening van het plan- en onderzoeksgebied

Plaats	Lopik
Toponiem	Lekdijk Oost
Gemeente	Lopik
Provincie	Utrecht
Kaartblad	38E
Centrumcoördinaat	126.118/441.776
Lengte tracé	2 km
Oppervlakte plangebied	Ca. 59 ha

Binnen het archeologisch onderzoek is onderscheid gemaakt tussen het plangebied en het onderzoeksgebied. Het plangebied is het gebied waarbinnen de bodemingrepen worden uitgevoerd. Het onderzoeksgebied omvat het plangebied en een deel van het direct omringende gebied, in een straal van circa 500 m, dat bij het onderzoek wordt betrokken om tot een beter inzicht te komen in de landschappelijke, archeologische en (cultuur)historische situatie in het plangebied.

Het plangebied bestaat uit een gedeelte van de Lekdijk Oost, dat zich bevindt tussen Jaarsveld en de Rolafweg Zuid te Lopik. Dit zijn eveneens de oost- en westgrens van het plangebied. De aangrenzende uiterwaard ten zuiden van de dijk behoort ook tot het plangebied. Het recreatieterrein in deze uiterwaard staat bekend onder de naam Salmsteke. De zuidgrens van de uiterwaard is de zuidgrens van het plangebied. De noordgrens van het plangebied is een bufferzone van ongeveer 100 m ten noorden van de dijk, omdat binnen deze zone mogelijk ingrepen gepland worden. De totale oppervlakte van het plangebied is ongeveer 59 ha en de lengte van het onderzochte dijktracé is ongeveer 2 km. De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1 en bijlage 2.



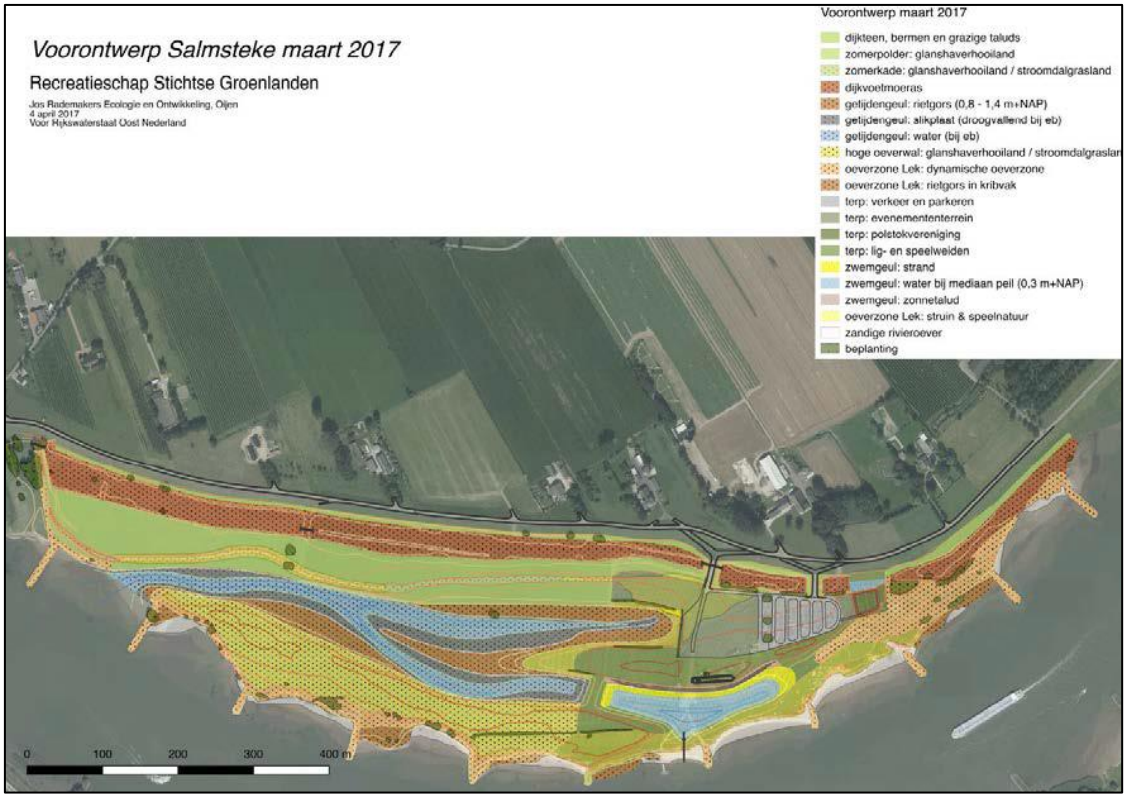
Figuur 1. Ligging van het plangebied (rood omlijnd) op een topografische kaart.
Bron topografische kaart: PDOK.

4. Consequenties toekomstig gebruik

Planvorming	Dijkversterking en herontwikkeling
Aard bodemverstoringen	Ontgraven, grond opbrengen
Verstoringsoppervlakte	Onbekend
Verstoringsdiepte	Onbekend

Omdat de dijk binnen het plangebied niet meer aan de veiligheidsnormen voldoet, moet de dijk worden versterkt. Daarnaast wordt de aangrenzende uiterwaard opnieuw ingericht.
Met betrekking tot de dijkversterking is in het huidige stadium van de plannen nog niet bekend waar exact welke maatregelen genomen worden. De maatregelen zullen bestaan uit het opbrengen van grond, maar er zijn ook maatregelen waarvoor de bodem eerst ontgraven wordt. Dit is bijvoorbeeld het geval bij een buitendijkse klei-inkrassing, waarvoor de bodem tot maximaal 80 m uit de buitenteen van de dijk ontgraven wordt. Hierbij worden mogelijk de bovenste meters grond vervangen door slecht doorlatende klei. Een andere potentiële maatregel is een grofzand-barrière. Om deze te plaatsen wordt ongeveer ter plaatse van de binnenteen van de dijk een sleuf gegraven tot in het watervoerende zandpakket, waarna hierin grof zand wordt aangebracht. Wellicht zijn er ook nog andere potentiële maatregelen waarvoor de bodem ontgraven wordt, maar dit is vooralsnog niet bekend. De daadwerkelijke ontgravingsdieptes en oppervlaktes zijn dus nog niet bekend omdat deze sterk afhankelijk zijn van ontwerpkeuzes die nog gemaakt moeten worden.
De herinrichting van de uiterwaard bestaat uit de aanleg van een getijdegeul (in het kader van een KRW maatregel) en de herontwikkeling van het recreatiegebied Salmsteke, waarvoor onder andere een zwemlocatie wordt aangelegd. De (concept) locatie van de geul en zwemplas zijn weergegeven in figuur 2. In het huidige stadium van de plannen is nog niet bekend hoe diep de bodem voor de werkzaamheden ontgraven wordt.

Bij het grondverzet kunnen de bodem en daarmee eventueel aanwezige archeologische vondsten en/of sporen verstoord worden. Daarnaast kan door het opbrengen van grond de bodem worden afgesloten van zuurstof, waardoor verblauwing van de bodem kan optreden. Dit heeft als gevolg dat eventuele archeologische grondsporen moeilijker te zien zijn. Ook zouden eventueel aanwezige archeologische vondsten kunnen worden verdrukt.



Figuur 2. Voorontwerp voor de herinrichting van de uiterwaard. Bron: LievenseCSO.

5. Beleidskader

Onderzoekskader	Omgevingsvergunning
Beleidskader	Bestemmingsplan
Onderzoeksgrens	Groter dan 200 m^2 en dieper dan 50 cm –Mv

In 1992 heeft Nederland het Europees Verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed ondertekend; ook wel het Verdrag van Malta of Valletta genoemd, naar het eiland en de plaats waar het is ondertekend. Het Verdrag is in 1998 geratificeerd en op 1 september 2007 via de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (Wamz) geïmplementeerd. De Wamz is een wijzigingswet en omvat een wijziging van de Monumentenwet 1988, de Wet Milieubeheer, de Ontgrondingenwet en de Woningwet, op grond waarvan overheden onder andere bij bodemingrepen verplicht rekening moeten houden met het behoud van archeologische waarden. Sinds juli 2016 is het behoud en beheer van het Nederlandse erfgoed geregeld door één integrale Erfgoedwet. De omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving zal in de nieuwe Omgevingswet worden geregeld, die (naar verwachting) in 2019 in werking zal treden.

Het archeologiebeleid van de gemeente Lopik is vastgesteld door middel van bestemmingsplannen. Het plangebied valt grotendeels binnen het bestemmingsplan ‘Uiterwaarden (2013)’. Alleen het uiterste noordoosten van het plangebied valt binnen bestemmingsplan ‘Jaarsveld (2012)’. In de bestemmingsplannen zijn dubbelbestemmingen archeologie opgenomen, die gebaseerd zijn op de archeologische verwachtings- en beleidskaarten van de gemeente Lopik (bijlage 3 en 4). Aan deze dubbelbestemmingen zijn regels gekoppeld die bepalen wanneer archeologisch onderzoek noodzakelijk is. Het gehele plangebied heeft een dubbelbestemming archeologie. Voor het grootste gedeelte van het plangebied geldt hiervoor volgens bestemmingsplan ‘Uiterwaarden (2013)’ dat grondbewerkingen die een oppervlak van 200 m^2 of meer beslaan en dieper reiken dan 50 cm -Mv niet zijn toegestaan zonder archeologische onderzoek (dubbelbestemming ‘waarde-archeologie-3’). Ook het ophogen, egaliseren, ontginnen of afgraven van de bodem is niet toegestaan, evenals het aanleggen of verharden van wegen en het aanpassen van de grondwaterstand. Voor het gedeelte van het plangebied dat binnen het bestemmingsplan ‘Jaarsveld’ valt (ongeveer ten noorden van Lekdijk Oost 8) gelden dezelfde verboden, met als verschil dat geen minimum oppervlakte- en dieptecriterium is opgenomen. Omdat bij de dijkversterking deze regels overschreden worden, is archeologisch onderzoek in het kader van de vergunningaanvraag noodzakelijk.

6. Landschap, geomorfologie en bodem

Geologie	Formatie van Echteld; rivierklei op rivierzand
Geomorfologie	Geul van vlechtende/meanderend stroom (kaartcode 3L15) Rivieroeverwal (kaartcode 3K25)
Maaiveldhoogte	Ca. 1,2 tot 6,6 m NAP
Bodem	Dijk, nesvaaggronden en poldervaaggronden
Grondwatertrap	III* en VI

Landschap

De omgeving van Lopik, met inbegrip van het plangebied, ligt in het Midden- Nederlandse rivierengebied in het stroomgebied van de Rijn (Berendsen, 2005). Reeds in het midden van de laatste ijstijd (het Weichselien, vanaf 50.000 tot 15.000 jaar geleden) maakte dit gebied deel uit van een brede riviervlakte, waarbinnen de riviergeulen in een verwilderd ("vlechtend") patroon verspreid lagen. Door deze geulen werd grof zand en grind afgezet, dat geologisch gezien wordt gerekend tot het Formatie van Kreftenheye (De Mulder et al., 2003). De aanwezigheid van grof zand en grind wijst op hoge stroomsnelheden en sterke variaties in de (piek)afvoer (als gevolg van grote hoeveelheden (smelt)water). Volgens een boring van het Dinoloket in de omgeving van het plangebied wordt de top van deze afzettingen thans rond 8,5 m –Mv aangetroffen (boring B38E0794 en B38E0891, www.dinoloket.nl). Volgens Cohen et al., (2009) ligt de top deze afzettingen in de omgeving tussen 12 en 8 m –NAP. Op andere momenten lag de bedding van de riviervlakte langere perioden droog. Vanuit de drooggelegen vlakte kon fijner rivierzand door sterke winden worden verstoven, dat vervolgens langs de randen van de riviervlakte tot afzetting kwam. Daar konden op grote schaal rivierduinen ontstaan (Stouthamer et al., 2015). Deze rivierduinen worden niet binnen het plangebied verwacht (Vos, 2015).

Vanaf 15.000 jaar geleden begon dit beeld enigszins te veranderen aangezien toen het klimaat geleidelijk begon te verbeteren. In eerste instantie was sprake van enkele relatief kortdurende warmere perioden (respectievelijk het Bølling- en Allerød-interstadiaal, 14.650 tot 14.000 BP en 13.900 tot 12.850 BP). Gedurende deze oplevingen nam de vegetatie toe en werd de afvoer van rivierwater beter verdeeld. De riviergeulen begonnen te kronkelen (meanderen) en sneden zich in in de riviervlakte, waardoor langzamerhand een rivierdal ontstond. In het dal werd tijdens overstromingen zogenaamd "Hochflutlehm" afgezet, ook wel bekend als het Laagpakket van Wijchen (De Mulder et al., 2003; Bennema en Pons, 1952). Pas vanaf 10.000 BP, in het Holoceen, zette de verbeterde klimaatomstandigheden definitief door, waardoor de toenemende vegetatie de verstuivingen van rivierzand aan banden legde en de oevers van de rivieren door de alsmaar kleiner wordende verschillen in afvoer zich stabiliseerden. Door de stabiele oevers traden de rivieren alleen nog bij hoogwater buiten de oevers. De klei, die toen bij hoogwater buiten de rivieren werd afgezet, wordt eveneens gerekend tot het Laagpakket van Wijchen.

De zich insnijdende meanderende rivieren gingen onder invloed van een voortdurend stijgende zeespiegel in het Holoceen over in accumulerende meanderende rivieren, die meermalen hun loop verlegden en daardoor verschillende stroomgordels ontwikkelden. Hierdoor vond in het grootste deel van het rivierengebied afzetting plaats van zand (beddingafzettingen), zandige klei (oeverafzettingen) en zware klei (komafzettingen), die werden afgewisseld door veen. Daarbij werden de oudere afzettingen door jongere begraven. Het moment waarop dit optreedt, hangt af van de ligging van de zogenaamde terrassenkruising (Berendsen en Stouthamer, 2001). De terrassenkruising is het punt waarop de netto insnijding overgaat in een netto accumulatie van sediment (Berendsen, 2005). De

ligging van dit punt ligt niet vast maar is afhankelijk van het debiet, de sedimentlast van een rivier en de stijging c.q. daling van de zeespiegel. Volgens Stouthamer et al., (2105) heeft de terraskruising tussen 6885 en 5915 voor Chr. het plangebied gepasseerd. Daarna raakten de Laat-Pleistocene en Vroeg-Holocene afzettingen afgedekt met holocene rivierafzettingen en kon veenvorming optreden op de plekken die verder verwijderd van een rivier lagen. Uiteindelijk raakte het volledige laat-pleistocene dal opgevuld met holoceen sediment en konden rivieren buiten het oude rivierdal treden.

Stroomgordels en overslagen

Sinds het passeren van de terrassenkruising heeft het plangebied onder invloed van meerdere stroomgordels gestaan. De oudste stroomrug is de Goyland stroomrug in het noordoosten van het plangebied, die actief was tussen 3.642 en 3.148 voor Chr., dat wil zeggen in het Midden-Neolithicum (Cohen et al., 2012; bijlage 5). De rivier heeft daarbij een stroomgordel gevormd, die bestaat uit een zandlichaam van enkele meters dikte (beddingafzettingen). Volgens Cohen et al., (2012) ligt de top van de beddingafzettingen tussen 1,7 en 2,2 m –NAP. Gezien de maaiveldhoogte van het plangebied (ca. 6,6 m NAP op de dijk) kan de top van dit beddingzand dus vanaf ongeveer 8,3 m –Mv aanwezig zijn (en ten westen van de dijk al vanaf ca. 2,2 m –Mv). Volgens een boring van het Dinoloket ligt de top van het beddingzand van de Goyland stroomgordel in de omgeving van het plangebied op 2,4 m –Mv (ca. 3 m –NAP) (boring B38E0892, www.dinoloket.nl).
De grootste stroomgordel binnen het plangebied is echter die van de Lek (bijlage 5). De Lek van voor de bedijking was actief tussen 75 en 1218 na Chr., dat wil zeggen vanaf de Romeinse Tijd tot in de Late-Middeleeuwen (Cohen et al., 2012). Volgens enkele boringen van het Dinoloket ligt de top van de beddingafzettingen van de Lek (*pre-embankment*) tussen 0,6 en 5,3 m –Mv (boring B38E0793, B38E1906, B38E0886, www.dinoloket.nl). Bovenop de beddingafzettingen zijn naar verwachting oeverafzettingen aanwezig, die hoofdzakelijk bestaan uit zandige of sterk siltige klei. Archeologisch gezien vormen de oeverwallen van een rivier een aantrekkelijke vestigingsplaats voor (pre-)historische samenlevingen. Dit heeft mede te maken met de relatief hogere ligging in het landschap en de nabijheid van transportmogelijkheden en vis- en vers drinkwater. Ook op het moment dat een rivier inactief geworden is, blijft deze als een hoger gelegen rug in het landschap achter. Dit biedt eveneens mogelijkheden voor bewoning in het over het algemeen vochtig en laag gelegen rivierenlandschap.

Rond 1200 na Chr. is de Lek bedijkt, waarna de sedimentatie voornamelijk buitendijks plaatsvond. Tot in de twintigste eeuw brak de dijk echter regelmatig door, waarbij diepe kolkgaten naast de dijk werden gevormd (ook wel wielen genoemd). Het materiaal uit het kolkgat werd daarbij als een soort waaier achter het wiel afgezet en vormt een zogenaamde overslaggrond. Deze overslaggronden bestaan over het algemeen uit een mengsel van klei en zand en soms komt ook grind voor. Meestal zijn ze grover dan de oeverafzettingen (Harbers, 1981). Volgens van Hemmen en Heunks (2015) komen in het noordwesten en het noordoosten van het plangebied dergelijke overslagwaaiers voor (bijlage 9).

Geomorfologie en maaiveldhoogte

Volgens de geomorfologische kaart ligt het plangebied bijna geheel op een geul van een vlechtende i.c. meanderende stroom (kaartcode 3L15 en 3G7) en voor een klein deel op een rivieroeverwal (kaartcode 3K25 in bijlage 6). Dit is de oeverwal van de Lek. Met de geulafzettingen van een meanderende stroom worden waarschijnlijk beddingafzettingen van de stroomgordel van de Lek bedoeld (aangezien ze ook buitendijks verwacht worden kan de eenheid niet gelijk staan aan uiterwaardafzettingen). In de omgeving van het plangebied liggen verder een rivierkom/oeverwalachtige vlakte (kaartcode 2M22) en een ontgonnen veenvlakte met petgaten (kaartcode 1M23).

Op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is de Lek (*pre-embankment*) herkenbaar door een hogere ligging van het maaiveld ter plaatse (bijlage 5 en 7). Ter plaatse van de stroomgordel is de maaiveldhoogte ongeveer 1,2 à 1,9 m NAP, terwijl dit in de kom ernaast afneemt naar 0,5 m –Mv of lager. De dijk binnen het plangebied heeft een hoogte heeft van ongeveer 3,2 tot 6,6 m NAP. In de uiterwaarden varieert de maaiveldhoogte tussen 1,2 en 3,6 m NAP. In de uiterwaarden zijn ook lagere stukken te zien; hier heeft mogelijk in het verleden een geul gelegen of zijn delen afgegraven (zie ook hoofdstuk 8).

Bodem en grondwatertrap
Volgens de bodemkaart ligt het plangebied deels op een dijk (bijlage 8). In het noordoosten van het plangebied ligt volgens de bodemkaart een moeras. Ten zuiden van de dijk, komen in het westen van het plangebied kalkhoudende nesvaaggronden gevormd in zavel en lichte klei voor (kaartcode Ro60A) en kalkhoudende poldervaaggronden gevormd in zware zavel en lichte klei (kaartcode Rn95A). Gelijksoortige poldervaaggronden komen ook ten noorden van de dijk voor (kaartcode Rn95A-VI en Rn67C-III*). De zware zavel en lichte klei zijn kenmerkend voor oeverafzettingen. Nesvaaggronden zijn gerijpte kleigronden met een ongerijpte ondergrond. Poldervaaggronden zijn over het algemeen kleigronden met een grijze, roestig gevlekte ondergrond, die niet slap is. Daarbij worden ze gekenmerkt door een grijze humusarme bovengrond (De Bakker en Schelling, 1989). In een poldervaaggrond kunnen begraven bodemniveaus aanwezig zijn, zogenaamde laklagen, die een indicatie vormen voor oudere bodemvorming. Een dergelijk niveau heeft zich in het rivierengebied kunnen vormen op het moment dat er sprake was van een verminderde afvoer, waardoor sprake was van een afgenomen opslibbing van sediment. Daardoor trad begroeiing op en kon zich een humeus niveau vormen. Op het moment dat er sprake was van een toename in rivierafvoer, raakte dit niveau begraven en kenmerkt het zich als een donkere, matig humeuze kleilaag in de bodem.

Binnendijks komt grondwatertrap VI en III* voor. Een grondwatertrap van VI betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 40 en 80 cm –Mv verwacht wordt, en de gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 120 cm –Mv ligt. Een grondwatertrap van III* betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 25 en 40 cm –Mv voorkomt, en de gemiddeld laagste grondwaterstand tussen 80 en 120 cm –Mv verwacht wordt. De grondwatertrappen zijn archeologisch van belang in verband met welk type archeologische resten nog verwacht kan worden. De wisselingen in grondwaterstanden leiden er namelijk toe dat organische resten, zoals bot- of plantenmateriaal, worden aangetast als gevolg van oxidatie. Dit gebeurt wanneer het materiaal boven het grondwater ligt. In het droge gedeelte van de bodem kunnen nog wel anorganische resten, zoals vuursteen en aardewerk, of verbrande organische resten worden aangetroffen. Beneden de grondwaterspiegel kunnen daarnaast theoretisch gezien ook onverbrande organische resten worden aangetroffen. Gezien de grondwatertrappen in de omgeving van het plangebied, zullen in het plangebied waarschijnlijk binnen 120 cm –Mv geen onverbrande organische resten meer aanwezig zijn.
De grondwatertrap in de uiterwaarden van plangebied is niet gekarteerd, en kan daar dus niet gebruikt worden om uitspraken te doen over het type archeologische resten (organisch dan wel anorganisch) dat nog aanwezig kan zijn binnen het plangebied.

7. Archeologische verwachtingen en bekende waarden

Wettelijk beschermde monumenten	Nee
AMK-terreinen	Nee
Archeologische waarden	Niet binnen plangebied, in omgeving vondsten uit Late-Middeleeuwen en Nieuwe Tijd

Archeologische verwachtingen

De oeverwallen van stroomgordels vormen van oudsher een aantrekkelijke vestigingsplaats voor (pre)historische samenlevingen. De archeologische verwachting in het plangebied is dan ook deels gebaseerd op de aanwezigheid van stroomgordels:

- Volgens Cohen (et al. 2012) zijn op de Goyland stroomgordel geen archeologische vondsten bekend. Op de Lek (*pre-embankment*) zijn volgens Cohen et al. (2012) sporen uit de Vroege en Late-Middeleeuwen bekend. Ook komen enkele sporen uit de Romeinse Tijd en IJzertijd voor in de uiterwaarde van de Lek ten oosten van Wijk bij Duurstede. Deze liggen echter niet op de oorspronkelijke Lek stroomgordel, maar op erosieresten van oudere stroomgordels ter plaatse of de vondsten zijn niet in situ aangetroffen.
- Op de gemeentelijke verwachtingskaart heeft de Lek (*pre-embankment*) een hoge archeologische verwachting doordat het een hoger gelegen beddinggordel is (Alkemade et al., 2010; bijlage 3). De Goyland stroomgordel is wat dieper gelegen en heeft daarom een middelhoge archeologische verwachting. Laaggelegen natte gebieden zoals komgebieden en uiterwaarden hebben een lage archeologische verwachting gekregen. De dijkzone is niet als aparte verwachtingszone opgenomen op de gemeentelijke verwachtingskaart.
- Van Hemmen en Heunks (2015) hebben voor een zone van 100 m ten noorden en zuiden van de dijk een gespecificeerde verwachting opgesteld (bijlage 11). Volgens hen heeft het plangebied grotendeels een hoge archeologische verwachting voor de periode Romeinse Tijd-Nieuwe-Tijd door de ligging op de stroomgordel van de Lek. Het gedeelte van de Lek stroomgordel dat op het AHN niet herkenbaar is door een hogere ligging van het maaiveld, heeft op deze verwachtingskaart een middelhoge archeologische verwachting gekregen, evenals de Goyland stroomgordel. Buitendijkse zones die op historisch kaartmateriaal land weergeven hebben hierop ook een hoge archeologische verwachting toegewezen gekregen. Buitendijkse zones die op historisch kaartmateriaal water zijn geweest hebben bij van Hemmen en Heunks (2015) een lage archeologische verwachting. Hier kunnen wel water-gerelateerde resten uit de Late-Middeleeuwen en Nieuwe Tijd aanwezig in strangen en overige verlandingszones.

Het plangebied heeft volgens het centraal archeologisch informatiesysteem (Archis3) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geen archeologisch wettelijk beschermde status en is ook niet opgenomen op de Archeologische MonumentenKaart (AMK; bijlage 10).

Bekende waarden

Terreinen van archeologische waarde

In de omgeving van het plangebied zijn drie archeologisch waardevolle terreinen aanwezig:

- Ongeveer 22 m ten noorden van het plangebied is een terrein van hoge archeologische waarde aanwezig (AMK-terrein 12023; bijlage 10). Het betreft de dorpskern van Jaarsveld. De ontwikkeling ervan hangt samen met het kasteel Jaarsveld.
- Ongeveer 180 m ten noorden van het plangebied zijn terreinen van zeer hoge archeologische waarde aanwezig, die ook grotendeels beschermd zijn (AMK-terrein 873). Het betreft een terrein waarin overblijfselen van het kasteel Jaarsveld uit de 14^{e} eeuw aanwezig zijn. Het bestaat uit een

omgracht hoofd- en voorterrein. Het oorspronkelijke uiterlijk van het kasteel is niet bekend, maar wel dat het hoofdgebouw ongeveer 30 bij 30 m groot was. De eerste vermelding van het huis dateert uit 1384. In 1673 is het kasteel door de Fransen verwoest, waarbij alleen de toren en enkele muurfragmenten overbleven. Aan het einde van de 19e eeuw was ook het muurwerk niet meer zichtbaar. In de 18e eeuw is het thans nog aanwezige landhuis gebouwd, ten noorden van het voormalige kasteelterrein.

- Op de zuidoever van de Lek is een terrein van hoge archeologische waarde aanwezig (AMK-terrein 15908). Dit is eveneens een kasteelterrein. Hier zijn resten van het kasteel Herlaar uit de 13e eeuw aanwezig. Het kasteel werd in de 18e eeuw afgebroken en na 1830 zijn de slotgrachten gedempt.

Vondsten en onderzoeken

- Binnen het plangebied zijn geen vondsten bekend. Ongeveer 20 m ten oosten van het plangebied is een gebeeldhouwd stuk bentheimerzandsteen versierd met ranken aangetroffen (vondstmelding 3200360100 in bijlage 10). Het betreft waarschijnlijk een schouwwang uit einde 16e, begin 17e eeuw. De vondst is aangetroffen bij zeer laag water op een zandplaat in de Lek. Mogelijk is de schouwwang opgebracht ter versteviging van de oever.
- In het westen van het plangebied, aan de Lekdijk Oost 1, is een vooronderzoek uitgevoerd (onderzoeksmelding 2406537100; bijlage 10). In het opgeboorde materiaal zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. In de bovenste 65 cm is recent bouwpuin aangetroffen dat te relateren is aan het gebruik als erf vanaf de 18e eeuw, maar met name in de 20e eeuw. Uit de boringen blijkt dat het onderzochte gebied op een kronkelwaard van de Lek ligt. De top van het beddingzand is tussen 0,06 en 0,86 m NAP aangetroffen (tussen 120 en 190 cm –Mv). Hierboven is kleiig, mattig fijn tot uiterst grof zand afgezet dat geïnterpreteerd is als een overstromingspakket (de Boer, 2013).

Op basis van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat op de oevers van de Lek in de omgeving van het plangebied vondsten uit de Late-Middeleeuwen en Nieuwe Tijd bekend zijn. De vondsten uit de Late-Middeleeuwen zijn hierbij gerelateerd aan het voorkomen van kasteelterreinen, die binnen het plangebied niet verwacht worden. Oudere vondsten zijn in de omgeving vooralsnog niet aangetroffen. Dit zegt echter niet dat deze niet aanwezig zijn, in de omgeving heeft immers nog niet veel onderzoek plaatsgevonden waarbij dergelijke vondsten zouden kunnen worden aangetroffen.

8. Historische situatie, huidig gebruik en bodemverstoringen

Historische bebouwing	Ja
Historisch gebruik	Erven met huizen, boomgaard, weiland, uiterwaard, dijk
Huidig gebruik	Erven met huizen, boomgaard, weiland, uiterwaard, dijk
Bekende verstoringen	Dijkputten ten zuiden van de Lekdijk, klei-inkrassing, strang

Historische situatie

In het plangebied ligt de Lekdijk Oost. Vanaf de 11e-12e eeuw wordt vanuit de dorpen in de omgeving lokaal gestart met de bedijking van de Lek. Een exacte datering van de aanleg van de dijk ontbreekt, maar in de 13e eeuw lijkt de Lekdijk een gesloten ring te vormen. Volgens Van Hemmen en Heunks (2015) lijkt de dijk systematisch te zijn aangelegd net buiten het zandlichaam van de meandergordel van de Lek, op de kleiige oevers. De Lekdijk vormde tevens de ontginningsbasis van waaruit de Lopikerwaard ten noorden van de dijk in stroken verkaveld werd (Blijdenstijn, 2015).
Na de bedijking veranderde de Lek van één diepe meanderende geul naar een ondiepere rivier met meerdere geulen en zandeilanden. Deze geulen verplaatsten zich snel en zorgden voor ondermijning van de dijk, waardoor dijkdoorbraken ontstonden. Volgens Harbers (1981) is de dijk ter hoogte van Jaarsveld in 1751 doorgebroken. Volgens de toelichting bij de kaart van Bolstra is de Lekdijk ter hoogte van Jaarsveld in 1747 doorgebroken. Op historisch kaartmateriaal is het wiel dat erdoor ontstaan is te zien (figuur 2; nabij Lekdijk Oost 8). Ook in het centrale gedeelte van het plangebied is de dijk doorgebroken, volgens Harbers (1981) was dit in 1573. Volgens Blijdenstijn (2015) is het water dat te zien is ten noorden van de bocht in de dijk (nabij Zorgwijk) een wiel, evenals het eerder genoemde water vlakbij Jaarsveld (figuur 1). Op de kaart van Bolstra (figuur 2) is het wiel ten noorden van de bocht in de dijk echter niet gekarteerd, waardoor het nog maar de vraag is of het huidige water dat daar aanwezig is wel het wiel is. Om het aantal dijkdoorbraken terug te brengen werden later kribben en dammen aangelegd, waardoor de Lek weer in één hoofdstroom is gaan stromen. Tot in de 18e eeuw zorgde echter ook kwel voor overlast, waardoor bijv. de Tiendweg (kweldijk) in Jaarsveld is aangelegd, dwars door de bestaande strokenverkaveling heen (van Hemmen en Heunks, 2015).

Historisch kaartmateriaal

Op de kaart van Bolstra uit 1764 ligt de dijk op dezelfde plek als tegenwoordig het geval is (figuur 3). Verder valt op dat in de huidige uiterwaarden een geul aanwezig was en een ‘eiland’ met de naam ‘de Vermeinfe Bol’, alsmede een andere kleine zandplaat/eilandje. In de uiterwaarden loopt een pad (mogelijk oud dijkje) die een watergang doorsnijdt. Mogelijk is hier sprake van een sluis met doorlaatpunt. De watergang ligt in een gebied waar volgens Bolstra een ‘ammotie van Hout gewassen’ aanwezig is. In het zuidwesten van het plangebied is de Wijsmolen aanwezig. Deze molen is volgens de molendatabase in 1497 gebouwd en in 1781 vernield door kruiend ijs van de Lek. Hierbij is de molen van zijn fundering geschoven en vernield, waarna een grondzeiler werd gebouwd. In 1873 is deze grondzeiler buiten bedrijf geraakt en grotendeels gesloopt. Ten noorden van de dijk zijn in 1764 een aantal boerenerven met woningen en schuren aanwezig (figuur 3). Deze zijn op de cultuurhistorische kaart van de provincie Utrecht (opgenomen in van Hemmen en Heunks, 2015) bijna allemaal gekarteerd als locaties met historische bebouwing[2] (bijlage 9). Op de kaart van Bolstra staan geen steenovens gekarteerd in de uiterwaarden.

[2]Bij een aantal locaties wijkt de locatie van de historische bebouwing zoals weergegeven bij van Hemmen en Heunks (2015) af van het historische kaartmateriaal; in deze gevallen is de locatie van de historische bebouwing in het onderhavige rapport iets aangepast ten opzichte van de kaarten van Van Hemmen en Heunks (2015), zodat de locaties meer in lijn zijn met het historische kaartmateriaal. Ook zijn een aantal punten toegevoegd die bij van Hemmen en Heunks (2015) ontbreken.

Op het Kadastrale Minuutplan uit 1811-1832 is het wiel bij Jaarsveld nog steeds aanwezig en is de geul in de uiterwaarden verland (figuur 4 en 5 en 7). Het aantal huizen aan de noordzijde van de Lekdijk is inmiddels uitgebreid en ook de locaties van deze gebouwen zijn opgenomen op de cultuurhistorische kaart van de provincie Utrecht als historische bebouwingslocaties (bijlage 9). Circa 15 m ten zuiden van de boerderij aan de Lekdijk Oost 6 bevindt zich volgens de Oorspronkelijk Aanwijzende Tafelen een watergang om een vierkante tuin (figuur 6). Volgens van 't Hof et al., (1991) is dit mogelijk een restant van een omgrachte hofstede, al ontbreekt deze 'gracht' op de kaart van Bolstra. Één van de gebouwen die zich op het Kadastrale Minuutplan binnen het plangebied vallen, bevindt zich buitendijks, in het oosten van het plangebied (figuur 7). Volgens www.edugis.nl gaat dit *om 't Oude Veerhuis* dat uit 1621 stamt. In het centrale gedeelte van het plangebied (bij de Lekdijk Oost 5) bevinden zich twee gebouwen die volgens www.edugis.nl al vanaf 1600 aanwezig zijn. Deze boerderij 'Zorgwijk' is volgens de gemeentelijke verwachtingskaart een rijksmonument, evenals de boerderij 'August's Hoeve' aan de Lekdijk Oost 4 (bijlage 3, www.rijksmonumenten.nl). De overige gebouwen binnen het plangebied vanaf 1800 gerealiseerd, waarvan het merendeel pas na 1900.

De dijk blijft al die tijd op dezelfde plek liggen (figuur 8 t/m 11). Rond 1900 zijn in het noorden van het plangebied veel boomgaarden aanwezig, die vaak voorkomen op oeverafzettingen en overslagen (Berendsen, 2005). De meest opvallende verandering tussen 1900 en 2015 is het graven van dijkputten, die op de cultuurhistorische kaart gekarteerd zijn als uitgedijkt land (bijlage 9). Dit betekent dat het moerasland is dat ontstaan is door afgraving van grond voor de bouw, versterking en herstel van de dijk (van Hemmen en Heunks, 2005). Deze dijkputten zijn te zien op de historische kaarten uit 1955 en 1980 (figuur 9 en 10).

Volgens van Hemmen en Heunks (2015) is in het uiterste westen van het plangebied een relict van een inudatiesluis aanwezig. Het plangebied maakt deel uit van de Oude Hollandse Waterlinie, maar of de genoemde inudatiesluis uit de tijd van de Oude Hollandse Waterlinie stamt is niet bekend. Op de kaart van Bolstra is ter plaatse van de inudatiesluis al wel een kanaal dwars op de Lekdijk aanwezig, dat op de eerder genoemde Wijsmolen aansluit (figuur 3).

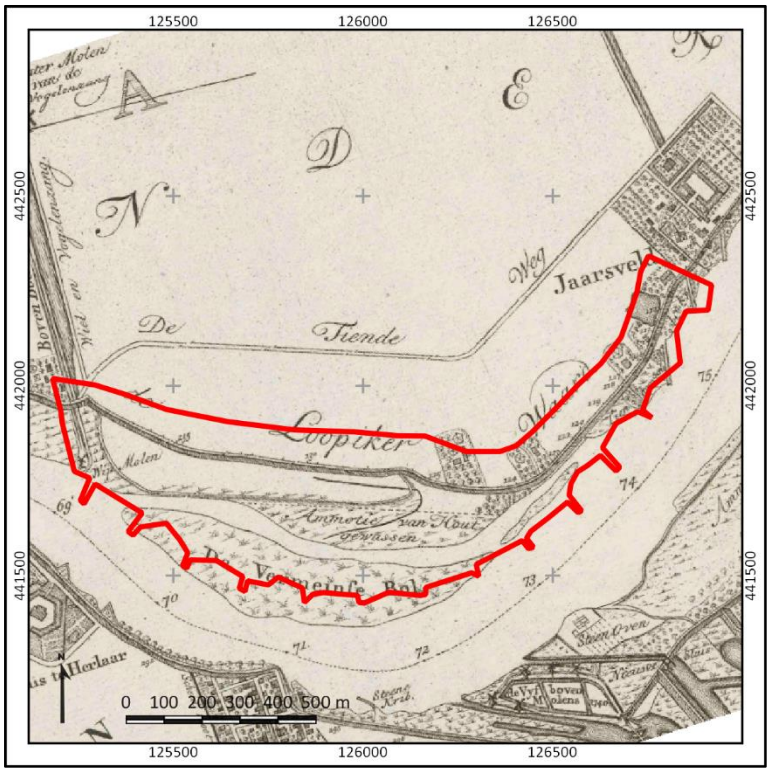
Huidig gebruik en bodemverstoringen

Binnen het plangebied ligt een dijk, waarop een weg aanwezig is. De uiterwaarden zijn grotendeels in gebruik als weiland en ook is een parkeerplaats aanwezig. Ten noorden van de dijk zijn enkele boerderijen met erven aanwezig. Verder is het plangebied in gebruik als bouwland of weiland en plaatselijk zijn ook bomen aanwezig.

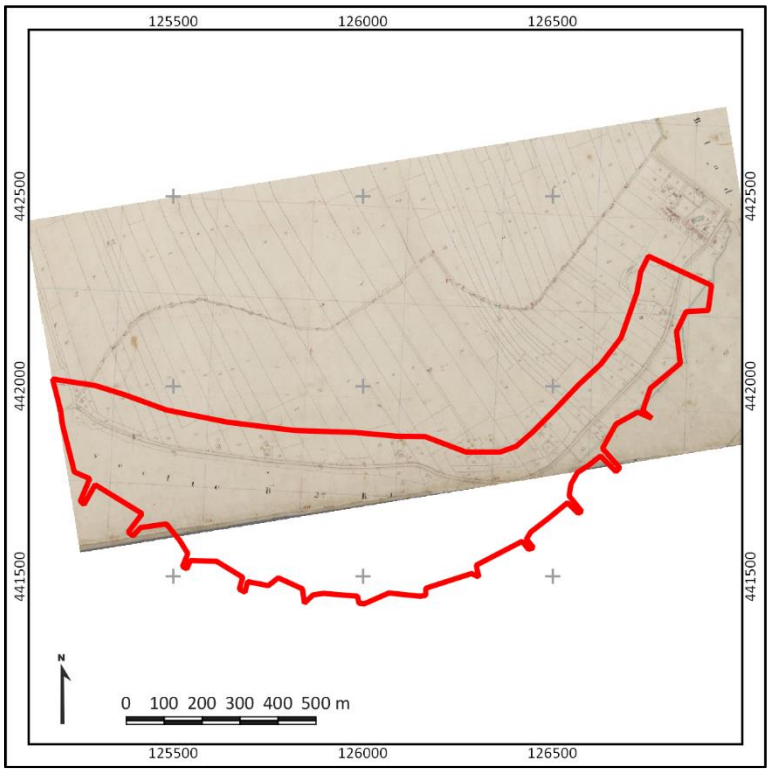
Binnen het plangebied kunnen de volgende factoren de bodem verstoord hebben:

- Bij dijkdoorbraken is een deel van de dijk weggeslagen en is plaatselijk mogelijk ook een deel van de ondergrond geërodeerd. In welke mate dit het geval is, is niet bekend. Ook de Lek kan in de uiterwaarden een deel van de bodem hebben geërodeerd, waardoor mogelijke archeologische waarden geërodeerd kunnen zijn. Dit hoeft echter niet in de gehele uiterwaarden het geval te zijn; er kan ook juist een pakket uiterwaardafzettingen op de oudere afzettingen zijn afgezet.
- Ter plaatse van de dijkputten ten zuiden van de Lekdijk is de bodem ook plaatselijk afgegraven, maar tot op welke diepte is niet bekend.
- Of met de aanleg van de dijk de oorspronkelijk bodem vergraven is geraakt is niet bekend. In 1992 is de Lekdijk Oost in ieder geval verbetert. Van dit proces zijn bestektekeningen geraadpleegd (aangeleverd door LievenseCSO). Over het algemeen hebben bij deze verbetering alleen oppervlakkige ontgravingen op het binnentalud plaatsgevonden, waarop een binnenberm is aangebracht. Plaatselijk is buitendijks ontgraven voor een klei-inkrassing en de aanleg van een polstok springbak (buitendijks ten oosten van de parkeerplaats; grijs in uiterwaarden in bijlage 3).

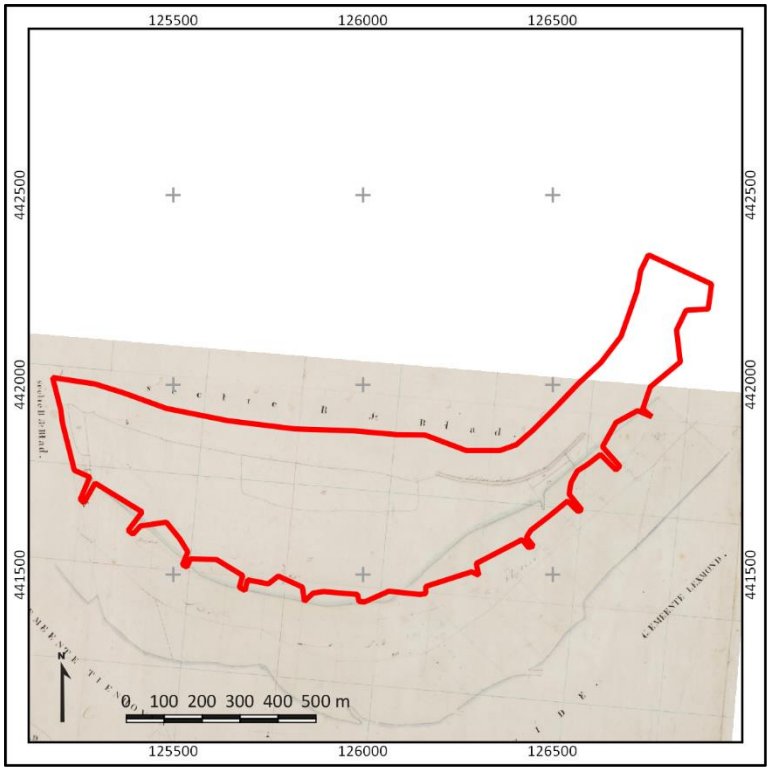
Voor de polstok springbak is de bodem ongeveer 2,25 m –Mv afgegraven en maximaal 3,6 m. Bij de klei-inkrassing is ongeveer een 1 m dik kleidek opgebracht. Dit is het geval bij drie klei-inkrassingen, die zich buitendijks bevinden ter hoogte van de Lekdijk Oost 5 en 6. Dit betekent dat de bodemopbouw daar plaatselijk waarschijnlijk tot 1 m –Mv aangetast is. De klei-inkrassingen bevinden zich aan de voet van de dijk, maar de exacte locatie ervan is op basis van het geleverde kaartmateriaal niet precies vast te stellen.



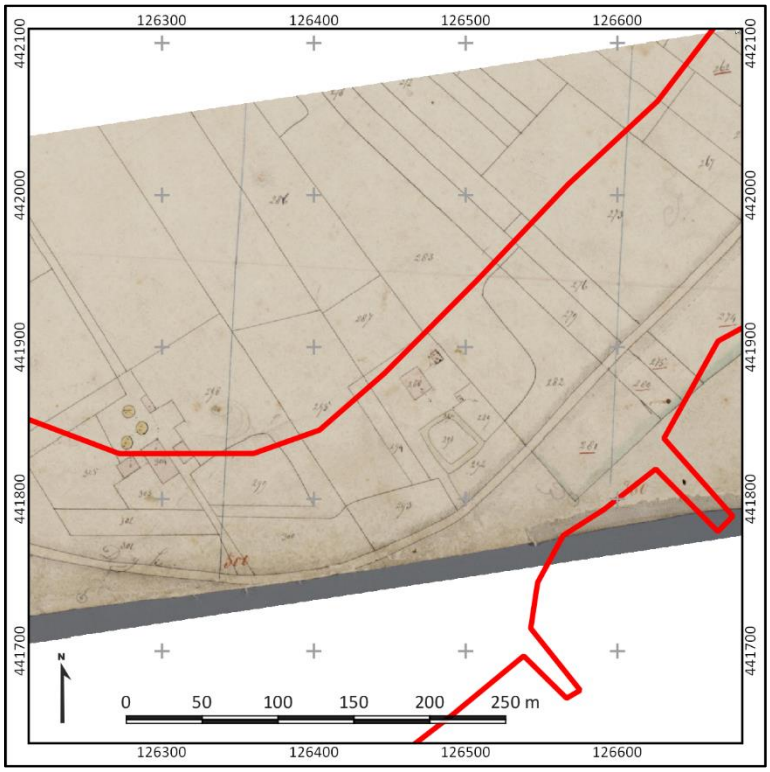
Figuur 3. Het plangebied (rood omlijnd) op de historische kaart van Bolstra uit 1751-1764. Bron: http://objects.library.uu.nl/.



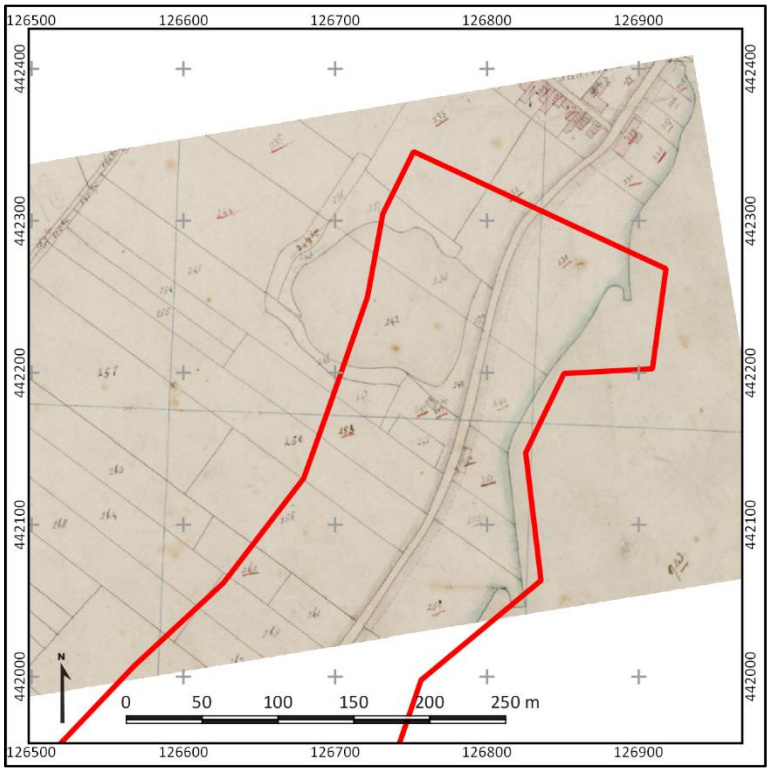
Figuur 4. Het noordelijke deel van het plangebied (rood omlijnd) op het Kadastrale Minuutplan uit 1811-1832. Bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl.



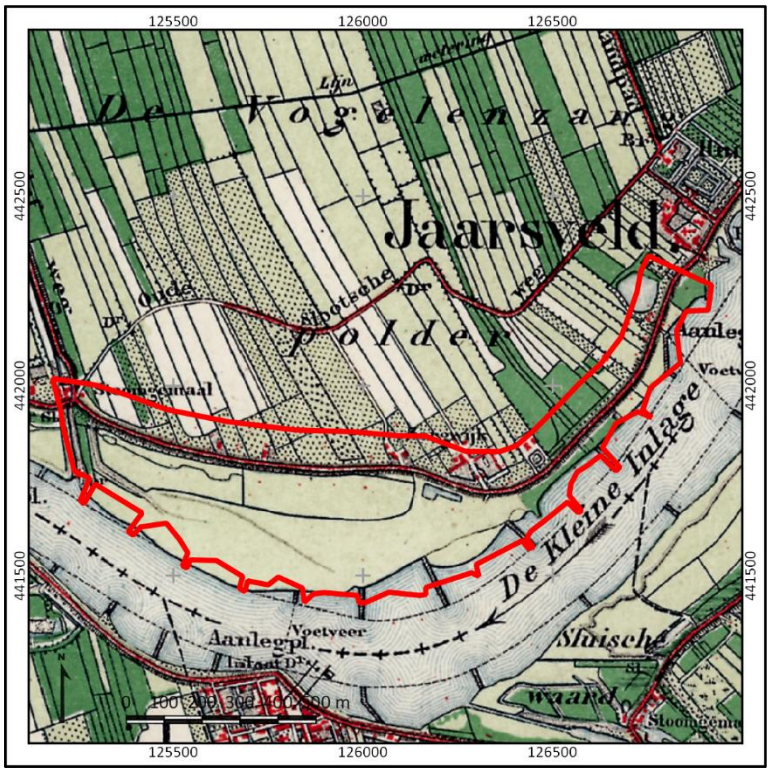
Figuur 5. Het zuidelijke deel van het plangebied (rood omlijnd) op het Kadastrale Minuutplan uit 1811-1832. Bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl.



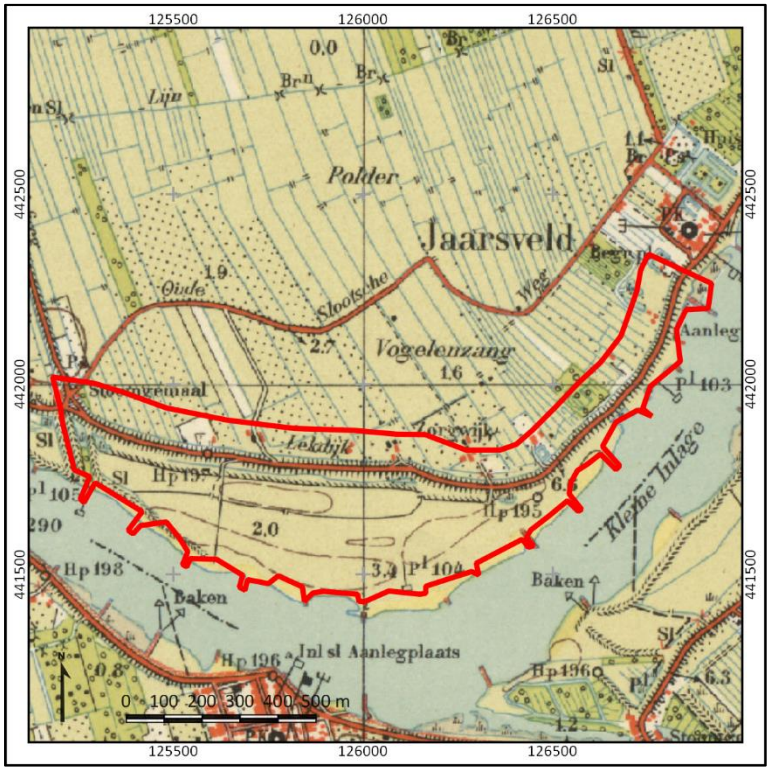
Figuur 6. Een deel van het plangebied (rood omlijnd) bij de Lekdijk Oost 6 op het Kadastrale Minuutplan uit 1811-1832. Bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl.



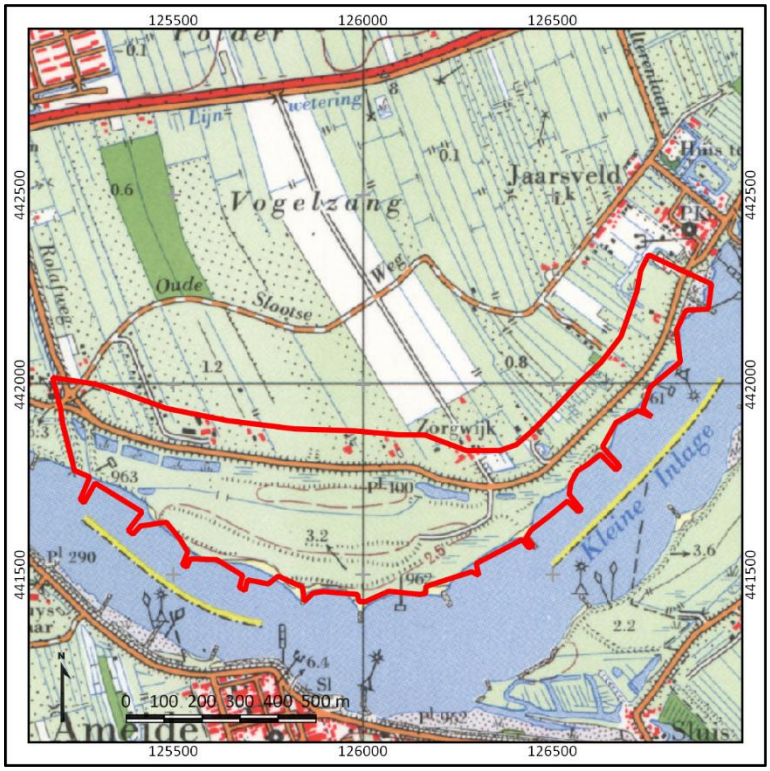
Figuur 7. Detailopname van het oostelijke deel van het plangebied (rood omlijnd) op het Kadastrale Minuutplan uit 1811-1832. Bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl.



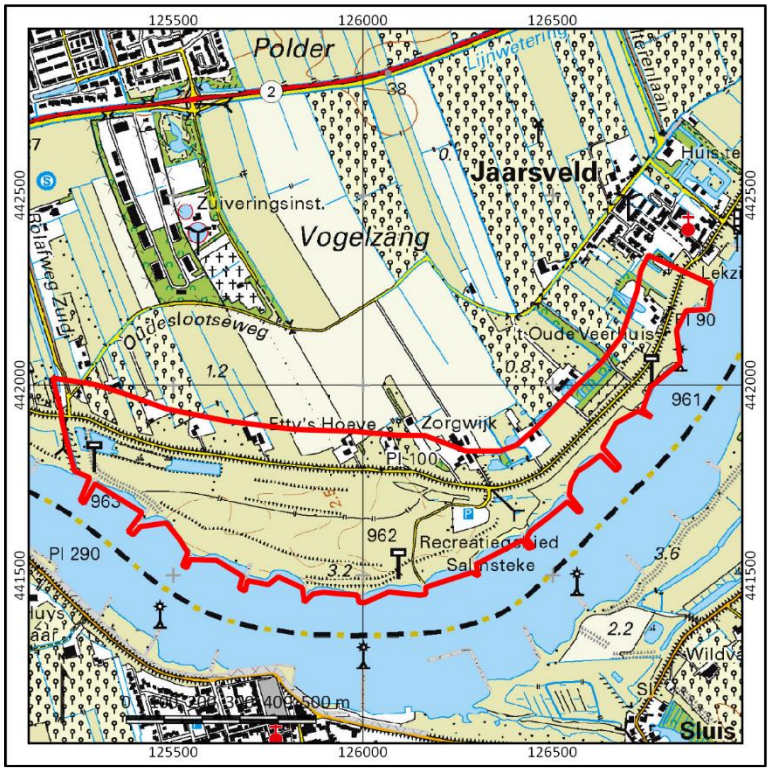
Figuur 8. Het plangebied op een historische kaart uit 1900 (rood omlijnd). Bron: www.topotijdreis.nl.



Figuur 9. Het plangebied op een historische kaart uit 1955 (rood omlijnd). Bron: www.topotijdreis.nl.



Figuur 10. Het plangebied op een topografische kaart uit 1980 (rood omlijnd). Bron: www.topotijdreis.nl.



Figuur 11. Het plangebied op een topografische kaart uit 2015 (rood omlijnd). Bron: www.topotijdreis.nl.

9. Gespecificeerde archeologische verwachting

Archeologische verwachting	Laag tot hoog
Periode	Midden Neolithicum, Romeinse Tijd-Nieuwe Tijd
Complextypen	Nederzettingen, grafvelden, sporen van landgebruik, dijk, veerhuis, molen, historische bebouwing
Stratigrafische positie	• In de top van de oeverafzettingen • In de bestaande dijk (restanten van oudere dijken)
Diepteligging	• Goyland stroomgordel: vanaf 2 m –NAP • Lek oeverwallen binnendijks: vanaf het maaiveld • Lek oeverwallen buitendijks: waarschijnlijk binnen ca. 1,5 m –Mv • Historische bebouwing: onder de bouwvoor

Archeologische verwachting, stratigrafische positie en aanwezigheid
Het plangebied is op te delen in een binnendijks stuk en een buitendijks stuk:

Verwachting binnendijks
Binnen het binnendijkse gedeelte van het plangebied is de archeologische verwachting afhankelijk van twee elementen, namelijk de stroomruggen in de ondergrond en de Lekdijk. Binnen het plangebied zijn twee stroomruggen aanwezig; de Goyland stroomgordel en de Lek stroomgordel. In het rivierengebied zijn de oeverwallen van stroomgordels van oudsher aantrekkelijke vestigingsplaatsen. Ze liggen hoger en droger en bovendien zorgt de nabijheid van een rivier voor drinkwater en transportmogelijkheden. De Goyland stroomgordel was actief in het Midden-Neolithicum, dus de oeverwallen hiervan zouden archeologische resten uit de prehistorie kunnen herbergen. De Lek was actief vanaf de Romeinse Tijd, dus op oeverwallen van de Lek kunnen zich archeologische waarden bevinden uit de periode Romeinse-Tijd-Nieuwe Tijd. In de omgeving van het plangebied zijn op de Goyland stroomgordel geen archeologische vondsten bekend. Op de Lek stroomgordel zijn in de omgeving vondsten uit de Late-Middeleeuwen en Nieuwe Tijd bekend. Eventuele archeologische vondsten worden verwacht in de top van de oeverafzettingen. Deze worden ter plaatse van de Goyland stroomgordel rond 2 m -NAP verwacht en kunnen bij de Lek stroomgordel (buiten de uiterwaarden) vanaf het maaiveld aanwezig zijn. Vanwege deze diepteliggingen heeft de Goyland stroomgordel in principe een middelhoge archeologische verwachting voor het Midden-Neolithicum en de Lek stroomgordel een hoge archeologische verwachting voor de periode Romeinse-Tijd-Nieuwe Tijd. Ter plaatse van het wiel nabij Jaarsveld is de verwachting laag omdat hier de eventuele archeologische vondsten waarschijnlijk al geërodeerd zijn. In welke mate de dijkdoorbraak daar verder voor erosie heeft gezorgd is onbekend.

Naast de stroomgordel heeft ook het dijklint een hoge archeologische verwachting. Uit het bureauonderzoek is bekend dat ter plaatse van het plangebied aan de noordkant van de dijk gewoond werd vanaf zeker 1600. Maar het valt niet uit te sluiten dat ook op andere plekken aan de noordkant bewoning heeft plaatsgevonden, mogelijk zelfs al vanaf de Late-Middeleeuwen. Het dijklint vormde immers de ontginningsbasis, waardoor de kans groot is dat er ook bebouwing aan de voet van de dijk gestaan heeft. Verder vormt bebouwing op historisch kaartmateriaal vaak een indicatie dat mogelijk ook nog bebouwing uit de Vroege-Nieuwe Tijd of Late-Middeleeuwen aanwezig is. Archeologische vondsten behorende bij historische bebouwing worden verwacht direct onder de bouwvoor.
Naast bewoning langs de dijk, is ook de dijk zelf deels een archeologisch object. De dijk is tenslotte eeuwenoud. Mogelijk is in het hart van de dijk nog een (restant) van een oudere dijk aanwezig. De

opbouw van de dijk kan informatie opleveren over de vroegste dijkaanleg, dijkverhogingen en dijkherstel in de eeuwen die volgden. De dijkzone heeft dan ook een hoge archeologische verwachting voor de periode Late-Middeleeuwen-Nieuwe Tijd. Bovenstaande archeologische verwachting is verbeeld in bijlage 12.

Verwachting buitendijks
De verwachting voor het buitendijkse gedeelte van het plangebied is ook afhankelijk van twee elementen, namelijk de afzettingen van de Lek en de aanwezigheid van cultuurhistorische elementen. Met betrekking tot de oudere oeverafzettingen van de Lek (van voor de bedijking) in de uiterwaarden is het onbekend of deze door de bedijkte Lek zijn geërodeerd of juist zijn afgedekt met uiterwaardafzettingen. Beide vormen een reële mogelijkheid, zoals ook blijkt uit onderzoek in het kader van Ruimte voor de Lek. Daarom hebben de uiterwaarden van de Lek een middelhoge verwachting gekregen op archeologische vondsten en/of sporen voor de periode Romeinse Tijd-Nieuwe Tijd. Uitzondering hierop vormen de locaties waar op historisch kaartmateriaal water te zien is (in de vorm van nevengeulen en de hoofdgeul) en de huidige strandjes en kribben. Hier is de verwachting laag, omdat de kans groot is dat oudere oevers en dus eventuele archeologische resten al geërodeerd zijn door het water. Wel is er ter hoogte van strangen en geulen een kans op scheepswrakken. De kribben zijn recent gemaakt waardoor de middelhoge verwachting hier ook niet van toepassing is. Wel zouden in de zone met een lage archeologische verwachting water-gerelateerde archeologische resten in strangen en verlandingszones aanwezig kunnen zijn. Vanwege de aard van de vondsten is de kans dat deze met archeologisch vooronderzoek kunnen worden opgespoord echter wel laag.

Op basis van de maaiveldhoogtes in de uiterwaarden en buitendijks, lijken de uiterwaarden plaatselijk 1,5 m hoger te liggen. Dit zou kunnen betekenen dat de uiterwaarden plaatselijk ca. 1,5 m zijn opgeslibd. Als gevolg daarvan worden eventuele archeologische vondsten bij de hogere terreindelen niet binnen 1,5 m –Mv verwacht, maar bij de lagere gedeelten zouden ze ook al vanaf het maaiveld aanwezig kunnen zijn; daar wijkt de maaiveldhoogte immers niet veel af van de binnendijkse maaiveldhoogte van de stroomgordel Lek (vergelijk bijlage 7). In hoeverre het eventuele archeologische niveau is aangetast door de kleiputten en polstok springbak is niet bekend.

Naast de verwachting die gebaseerd is op de natuurlijke ondergrond spelen ook de cultuurhistorische elementen een rol. Ter plaatse van deze cultuurhistorische elementen, zoals de voormalige molen, het veerhuis, een mogelijk sluisje met doorlaatpunt en de overige historische bebouwing geldt een hoge archeologische verwachting voor de Nieuwe Tijd. Van het veerhuis en boerderij Zorghuis is bekend dat deze nog aanwezig zijn, maar van de overige elementen is het onduidelijk of en in hoeverre er nog resten van in de ondergrond aanwezig zijn.

Complextypen

- In het plangebied worden nederzettingsterreinen, sporen van landgebruik en grafvelden verwacht. Nederzettingsterreinen in het rivierengebied zouden zich kunnen kenmerken door een cultuurlaag of dichte vondstenstrooiing, hetgeen met name te danken is aan de langdurigheid van bewoning op een bepaalde plek. In een vochtige omgeving als die van het rivierengebied was de bewegingsruimte voor nederzettingen namelijk niet al te groot, waardoor bewoning vaak geconcentreerd bleef op vaste plekken. Hierbij kunnen ook vondsten en grondsporen zoals paalgaten, afvalkuilen, greppels en funderingen aanwezig zijn. Nederzettingsterreinen uit de Late-Middeleeuwen kunnen hierbij sporen van houtbouw in de bodem hebben achtergelaten, terwijl bebouwing uit de Nieuwe Tijd vaak uit steen bestaat. Ter plaatse van historische bebouwing

worden funderingsresten verwacht en aan het erf gerelateerde sporen zoals waterputten en beerputten.

- Archeologische vondsten uit het Neolithicum worden zowel verwacht in de vorm van kampementen als in de vorm van huisplaatsen. De kampementen kenmerken zich door een concentratie van vuursteen en houtskool, wellicht in samenhang met een haardkuil. Huisplaatsen kenmerken zich eveneens door een concentratie van vuursteen, maar er wordt ook rekening gehouden met aardewerk, huttenleem en grondsporen zoals paalgaten en afvalkuilen.
- In strangen en verlandingszones buitendijks zouden water-gerelateerde archeologische vondsten aanwezig kunnen zijn zoals scheepswrakken, visfuiken, dumpsites en beschoeiingen uit de Late-Middeleeuwen en Nieuwe Tijd.

10. Conclusie en advies

Conclusie

Op basis van het bureauonderzoek zijn verschillende archeologische verwachtingszones in kaart gebracht (bijlage 12). De verwachting in het binnendijkse gedeelte van het plangebied is afhankelijk van stroomgordels en de dijkzone:

- De binnendijkse oeverwallen van de Lek hebben een hoge archeologische verwachting voor de periode Romeinse Tijd-Nieuwe-Tijd. Uitzondering hierop vormt de locatie van het wiel, hier zijn eventuele vondsten waarschijnlijk al geërodeerd.
- De binnendijkse oeverwallen van de Goyland stroomgordel hebben een middelhoge archeologische verwachting voor het Midden-Neolithicum.
- Het dijklint heeft een hoge archeologische verwachting op historische huisplaatsen uit de Late-Middeleeuwen-Nieuwe Tijd en mogelijke restanten van een middeleeuwse dijk.

De verwachting in het buitendijkse gedeelte van het plangebied is afhankelijk van stroomgordels en de aanwezigheid van cultuurhistorische elementen:

- De buitendijkse oeverafzettingen van de Lek hebben een middelhoge archeologische verwachting voor de periode Romeinse-Tijd-Nieuwe-Tijd, uitgezonderd de zones waarop op historisch kaartmateriaal strangen en geulen te zien zijn; deze hebben een lage archeologische verwachting, hoewel hier nog wel een kans bestaat op scheepswrakken. Ook de huidige strandjes en kribben hebben een lage archeologische verwachting. Binnen de uiterwaarden is niet exact bekend in welke mate de Lek eventuele oudere oevers geërodeerd heeft of niet. Ook is niet bekend of de kleiputten en de polstok springbak een eventueel archeologisch niveau geërodeerd hebben of niet.
- Ter plaatse van cultuurhistorische elementen geldt een hoge archeologische verwachting. Hier worden o.a. een molen, een veerhuis, een mogelijk sluisje en historische bebouwing verwacht. Niet van alle elementen is bekend of en in hoeverre deze nu nog aanwezig zijn.

Advies

In hoeverre nog archeologische vondsten en/of sporen in het plangebied aanwezig kunnen zijn hangt af van de mate van intactheid van de bodem. Om een beter beeld te krijgen van de bodemopbouw en dus de diepteligging van het archeologische niveau wordt een vervolgonderzoek voorgesteld. Dit vervolgonderzoek kan het beste worden uitgevoerd als verkennend booronderzoek. Voorgesteld wordt om de boringen in een grid van 40 x 50 m te zetten. De boringen moeten worden doorgezet tot in de beddingafzettingen van de stroomgordels. Op deze manier ontstaat zowel inzicht in de bodemopbouw en bodemintactheid als in de aard, ruimtelijke spreiding, oppervlaktes en begrenzingen van archeologische verwachtingen op basis van de feitelijke ondergrondsituatie. Op basis hiervan kan het archeologisch verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek worden getoetst en waar mogelijk worden bijgesteld.

Verder wordt voorgesteld om in de uiterwaarden een veldinspectie uit te voeren naar de mogelijke cultuurhistorische elementen. Hiermee kan bekeken worden of aan het maaiveld nog restanten aanwezig zijn van bijvoorbeeld de molen, het veerhuis en een eventuele sluis.
De resultaten van het veldonderzoek kunnen dan worden gebruikt voor het definitieve ontwerp van de uiterwaarden en dijkversterking.

Het is aan de bevoegde overheid, de gemeente Lopik, om op basis van de resultaten van dit rapport te bepalen of en in welke vorm vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd.

11. Geraadpleegde bronnen

Archeologische kaarten en databestanden

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2007.
- Archeologisch Informatie Systeem (Archis3), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2015.
- Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden, 3e generatie, IKAW, Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), Amersfoort, 2008.
- www.ahn.nl
- www.archieven.nl
- www.ruimtelijkeplannen.nl
- www.topotijdreis.nl
- www.bodemloket.nl
- www.dinoloket.nl
- www.edugis.nl
- www.pdok.nl
- www.planviewer.nl
- www.dans.easy.knaw.nl
- www.beeldbank.cultureelerfgoed.nl
- http://objects.library.uu.nl/reader/index.php?obj=1874-274247&lan=en#page//88/74/37/88743735291230944703809282329348699498.jpg/mode/1up
- https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal/OxCal.html
- https://webkaart.provincie-utrecht.nl/viewer/app/Webkaart?bookmark=127bd9cbc5d14069b6fc7eb5f62ffd38
- http://www.molendatabase.org/
- http://www.rijksmonumenten.nl/plaatsen/lopik/
- http://www.oldmapsonline.org/map/mzk/2619269743

Literatuur

Alkemade, M., B. Brugman, M. Gouw, K. Klerks en C. Visser, 2010. *Archeologiebeleid gemeente Lopik. Ontwikkeld in samenwerking met de gemeenten Montfoort, Oudewater en Woerden.* Vestigia-rapport V672.

Bakker, H., de/J. Schelling, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland, de hogere niveaus,* Wageningen.

Bennema, J. & L.J. Pons, 1952, *Donken, fluviatiel Laagterras en Eemzee-afzettingen in het westelijk gebied van de grote rivieren.* Boor en Spade 5: 126-137.

Berendsen, H.J.A., 2005. *Landschappelijk Nederland*. Van Gorcum, Assen.

Blijdenstijn, R., 2015. Tastbare tijd 2.0. Stokerkade Cultuurhistorische Uitgeverij.

Boer, E.A.M., de., 2013. *Lopik, plangebied Lekdijk Oost 1. Archeologisch bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek (verkennende fase).* BAAC-rapport V-13.0107.

Cohen, K.M./E. Stouthamer/H.J. Pierik/A.H. Geurts, 2012. *Rhine-Meuse Delta Studies' Digital Basemap for Delta Evolution and Palaeogeography*. Dept. Physical Geography. Utrecht University. Digital dataset: http://persistent-identifier.nl/?identifier=urn:nbn:nl:ui:13-nqjn-zl.

Harbers, P., 1981. *Bodemkaart van Nederland Schaal 1: 50000, Toelichting bij kaartblad 38 Oost Gorinchem*. Stiboka. Wageningen.

Hemmen, F., van en E. Heunks, 2015. *Kwaliteitskader deel 1. Noordelijke Rijn- en Lekdijk Amerongen-Schoonhoven, Verkennend onderzoek cultuurhistorie en archeologie.* Ruimtelijk kwaliteitskader en verkennend bureau onderzoek fase 1 voor 'project overstijgende verkenning (POV) Centraal Holland.'

Hof, J.C., van 't/ L. Lagerwerf, A.L. Vernooij, 1991. *Monumenten Inventarisatie Project gemeente Lopik*., Provincie Utrecht, dienst ruimte en groen.

Mulder, E.F.J., de,/M.C. Geluk/I.L. Ritsema/W.E. Westerhof/T.E. Wong, 2003. *De ondergrond van Nederland,* Houten.

Stouthamer, E./K.M. Cohen/W.Z. Hoek, 2015. *De vorming van het Land,* Utrecht.

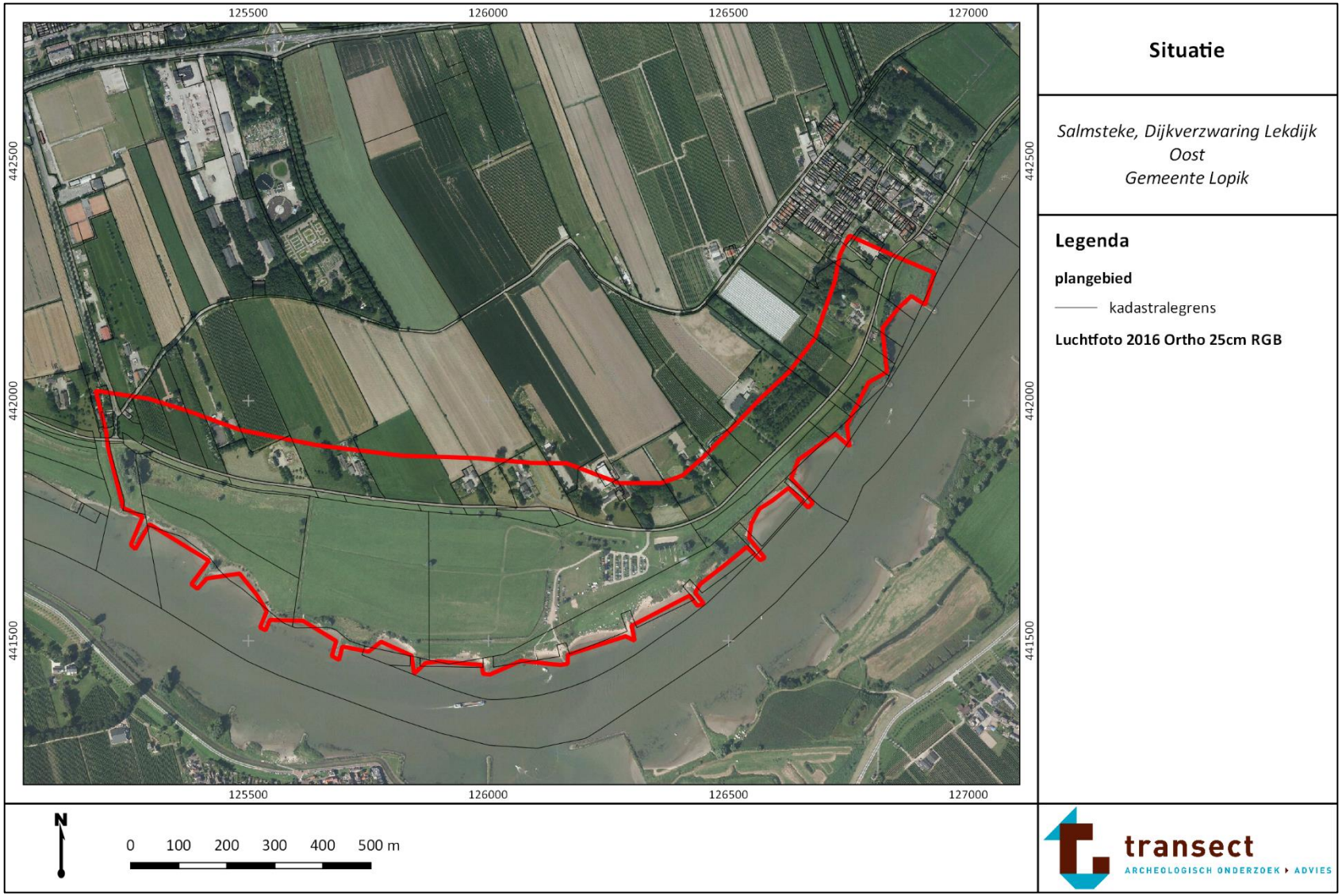
Vos, P.C., 2015. Compilation of the Holocene paleogeographical maps of the Netherlands, in P.C. Vos (ed.), *The origin of the Dutch coastal landscape,* Groningen, 50-81.

Vos, P.C./S. de Vries, 2015. *2e generatie paleogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0).* sd, www.archeologieinnederland.nl (11-30-2015).

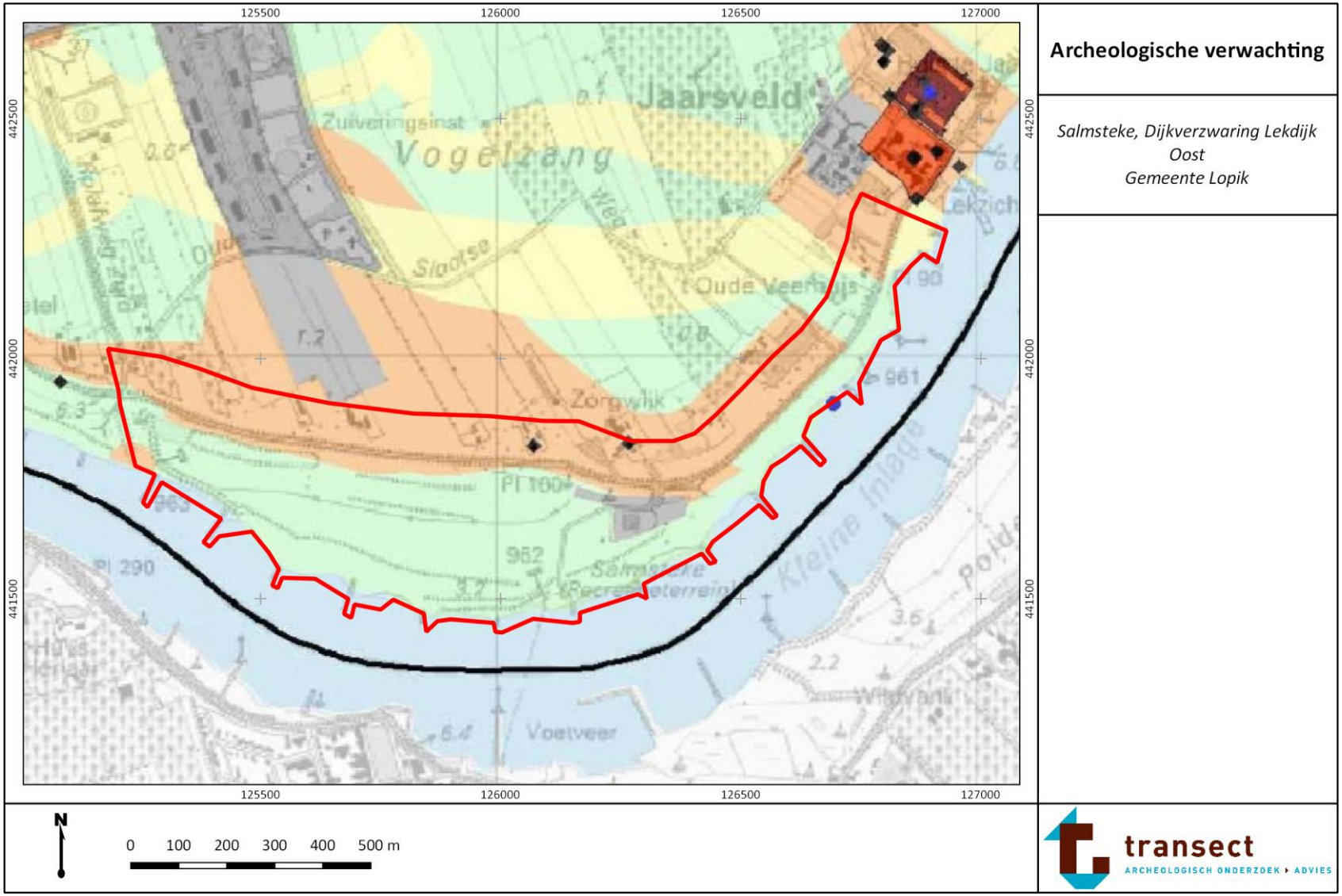
Bijlage 1. Archeologische periode-indeling voor Nederland (conform ABR)

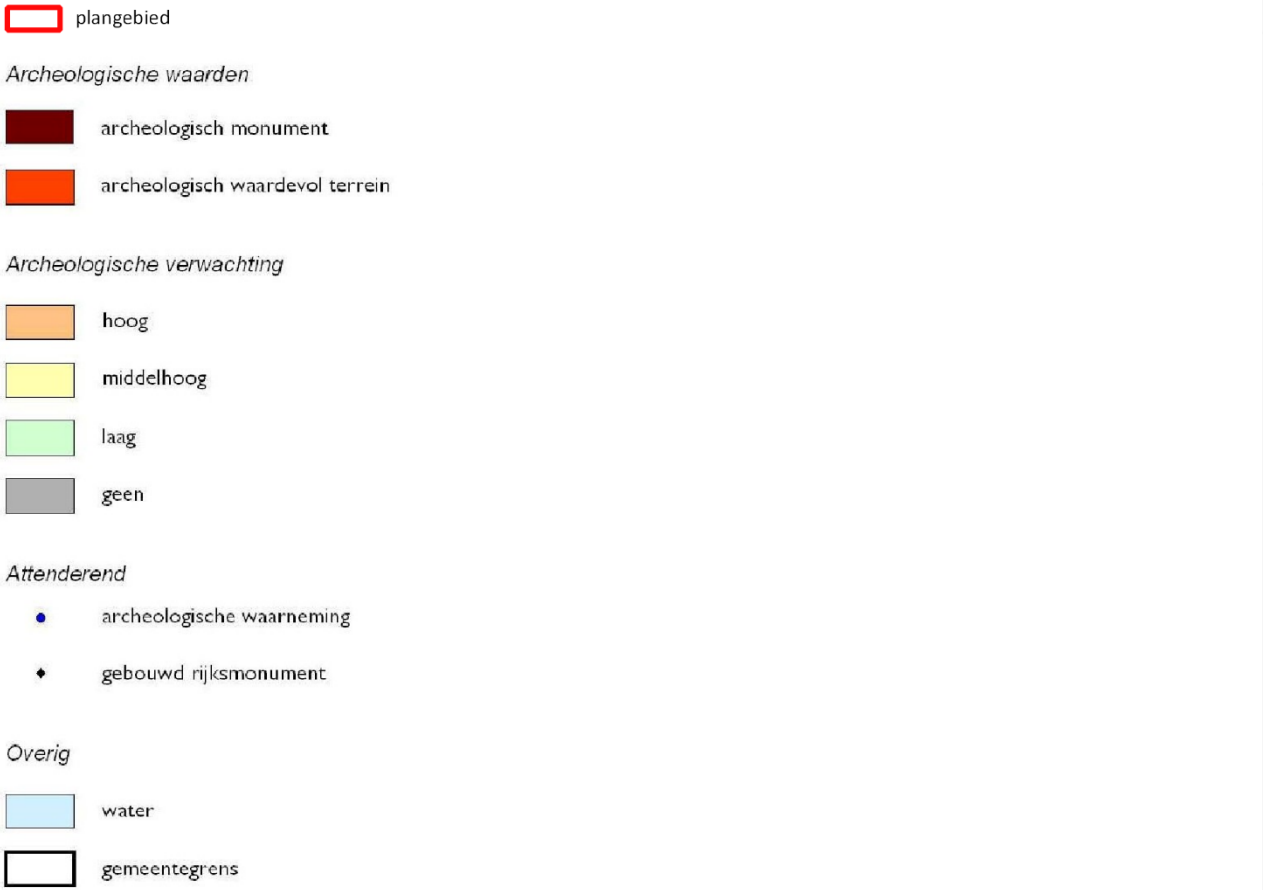
Periode	Deel-/subperiode	Van	Tot
Recent		1945 na Chr.	2050 na Chr.
Nieuwe Tijd	Late Nieuwe tijd	1850 na Chr.	1945 na Chr.
	Midden Nieuwe tijd	1650 na Chr.	1850 na Chr.
	Vroege Nieuwe tijd	1500 na Chr.	1650 na Chr.
Middeleeuwen	Late-Middeleeuwen B	1250 na Chr.	1500 na Chr.
	Late-Middeleeuwen A	1050 na Chr.	1250 na Chr.
	Vroege-Middeleeuwen D	900 na Chr.	1050 na Chr.
	Vroege-Middeleeuwen C	725 na Chr.	900 na Chr.
	Vroege-Middeleeuwen B	525 na Chr.	725 na Chr.
	Vroege-Middeleeuwen A	450 na Chr.	525 na Chr.
Romeinse Tijd	Laat-Romeinse tijd B	350 na Chr.	450 na Chr.
	Laat-Romeinse tijd A	270 na Chr.	350 na Chr.
	Midden-Romeinse tijd B	150 na Chr.	270 na Chr.
	Midden-Romeinse tijd A	70 na Chr.	150 na Chr.
	Vroeg-Romeinse tijd B	25 na Chr.	70 na Chr.
	Vroeg-Romeinse tijd A	12 voor Chr.	25 na Chr.
IJzertijd	Late-IJzertijd	250 voor Chr.	12 voor Chr.
	Midden-IJzertijd	500 voor Chr.	250 voor Chr.
	Vroege-IJzertijd	800 voor Chr.	500 voor Chr.
Bronstijd	Late-Bronstijd	1100 voor Chr.	800 voor Chr.
	Midden-Bronstijd B	1500 voor Chr.	1100 voor Chr.
	Midden-Bronstijd A	1800 voor Chr.	1500 voor Chr.
	Vroege-Bronstijd	2000 voor Chr.	1800 voor Chr.
Neolithicum	Laat-Neolithicum B	2450 voor Chr.	2000 voor Chr.
	Laat-Neolithicum A	2850 voor Chr.	2450 voor Chr.
	Midden-Neolithicum B	3400 voor Chr.	2850 voor Chr.
	Midden-Neolithicum A	4200 voor Chr.	3400 voor Chr.
	Vroeg-Neolithicum B	4900 voor Chr.	4200 voor Chr.
	Vroeg-Neolithicum A	5300 voor Chr.	4900 voor Chr.
Mesolithicum	Laat-Mesolithicum	6450 voor Chr.	4900 voor Chr.
	Midden-Mesolithicum	7100 voor Chr.	6450 voor Chr.
	Vroeg-Mesolithicum	8800 voor Chr.	7100 voor Chr.
Paleolithicum	Laat-Paleolithicum B	18.000 BP	8.800 voor Chr.
	Laat-Paleolithicum A	35.000 BP	18.000 BP
	Midden-Paleolithicum	300.000 BP	35.000 BP
	Vroeg-Paleolithicum	-	300.000 BP

Bijlage 2. Situatie



Bijlage 3. Gemeentelijke archeologische verwachting





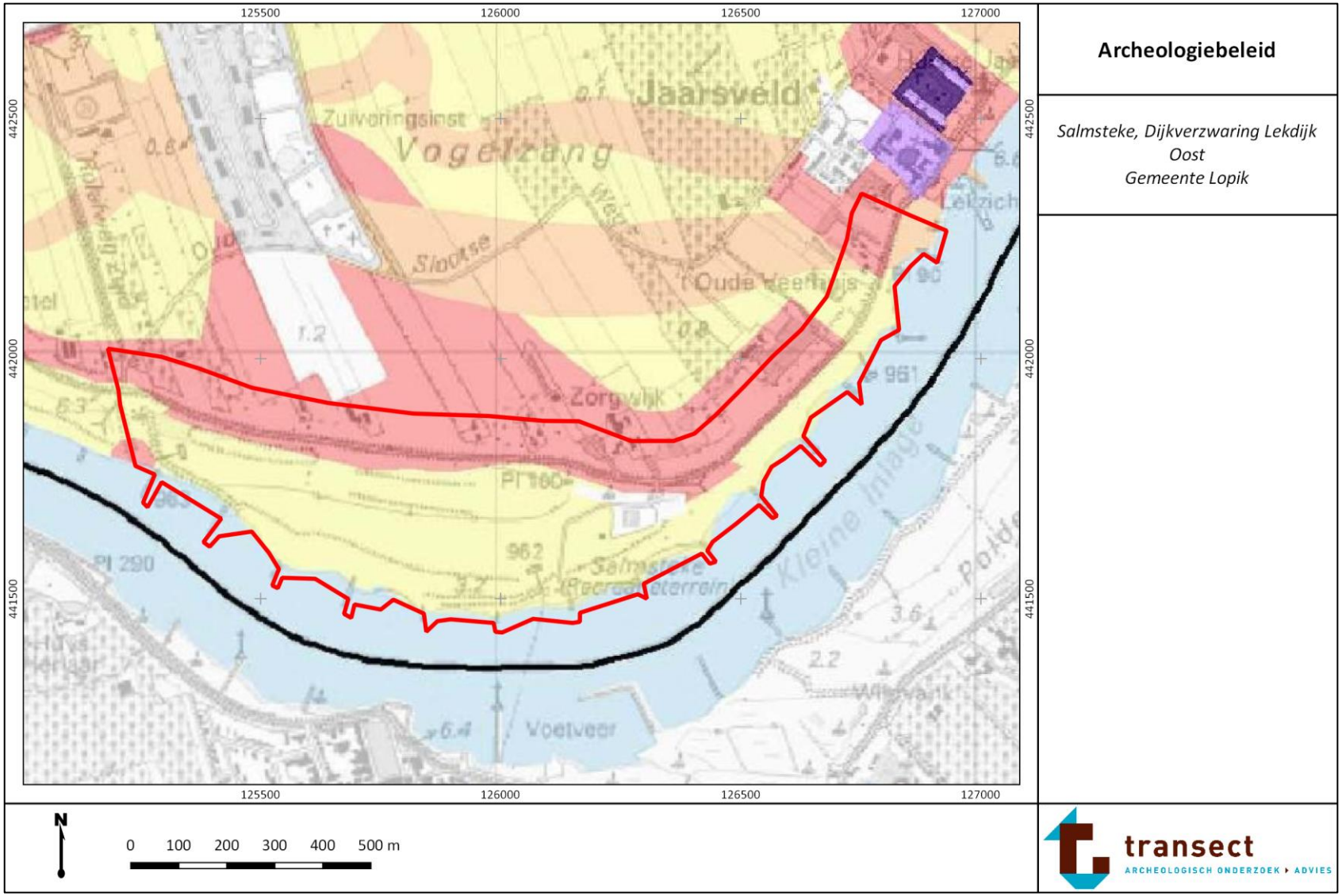
Archeologische verwachting, legenda

Salmsteke, Dijkverzwaring Lekdijk Oost
Gemeente Lopik

bron: Alkemade et al., 2010

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Bijlage 4. Gemeentelijk beleid



Archeologiebeleid

Salmsteke, Dijkverzwaring Lekdijk Oost
Gemeente Lopik

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Legenda

plangebied

Archeologische waarden

- categorie 1
- categorie 2
- categorie 3
- categorie 4
- categorie 5
- categorie 6

Overig

- water
- gemeentegrens

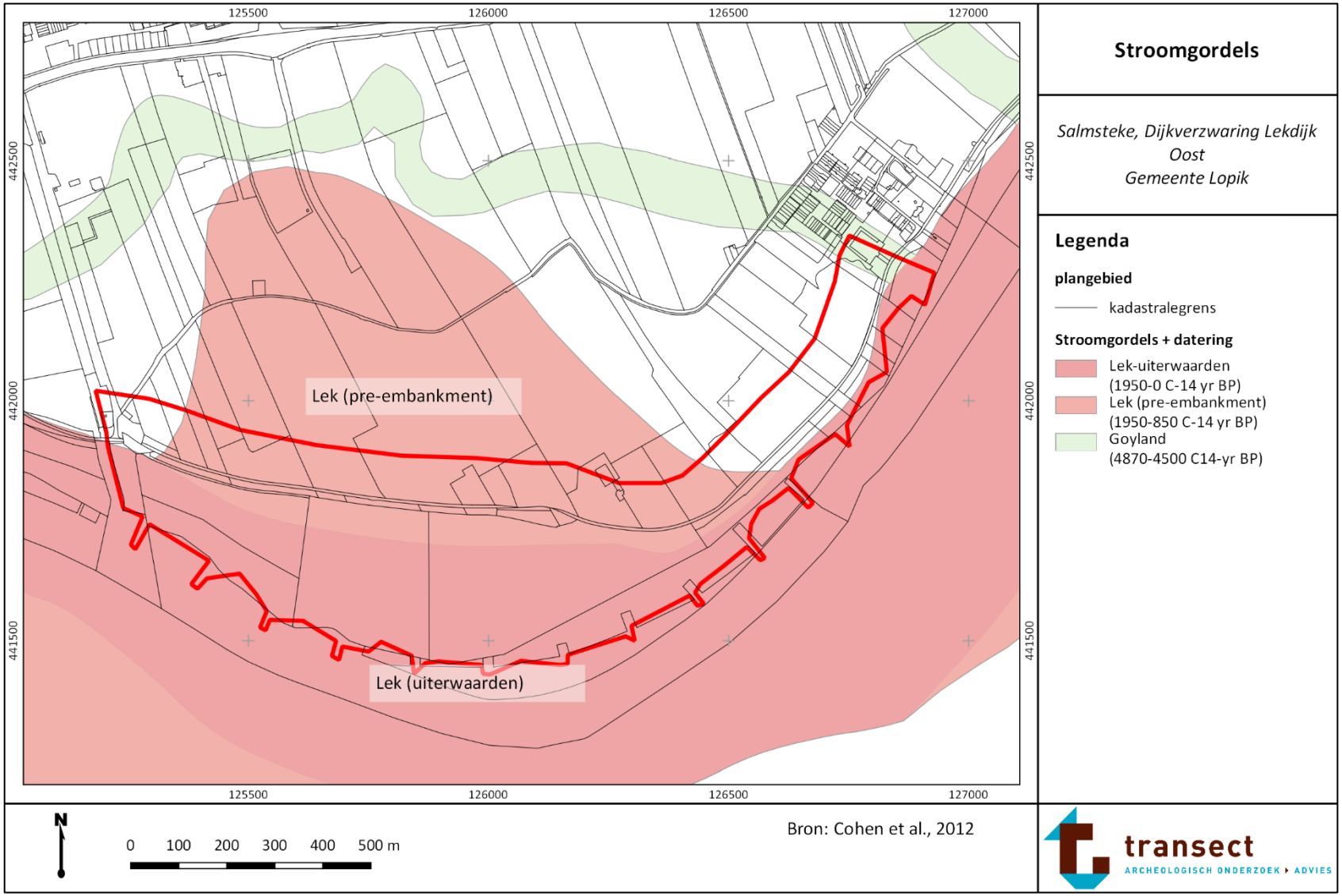
Archeologiebeleid, legenda

Salmsteke, Dijkverzwaring Lekdijk Oost
Gemeente Lopik

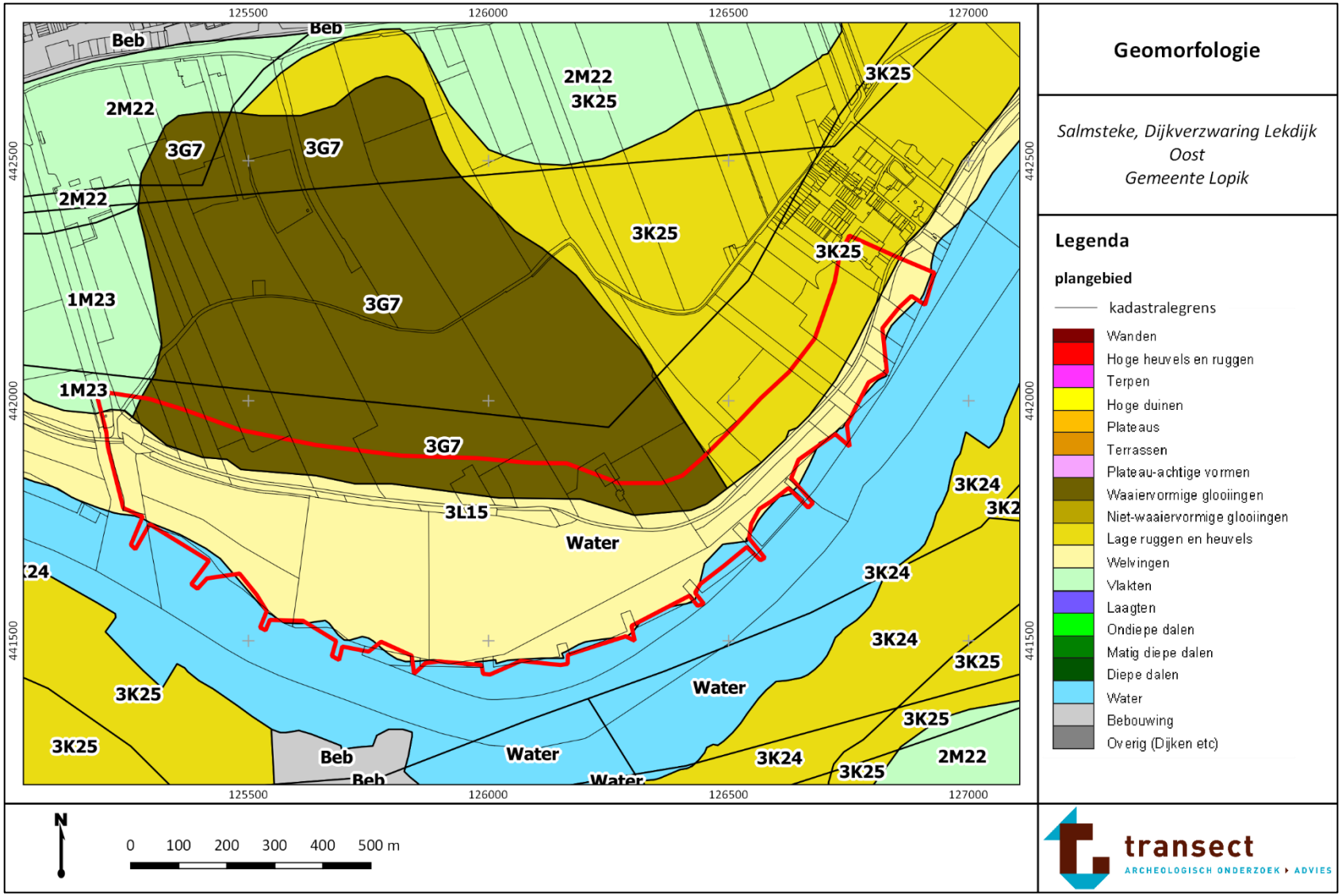
bron: Alkemade et al, 2010

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

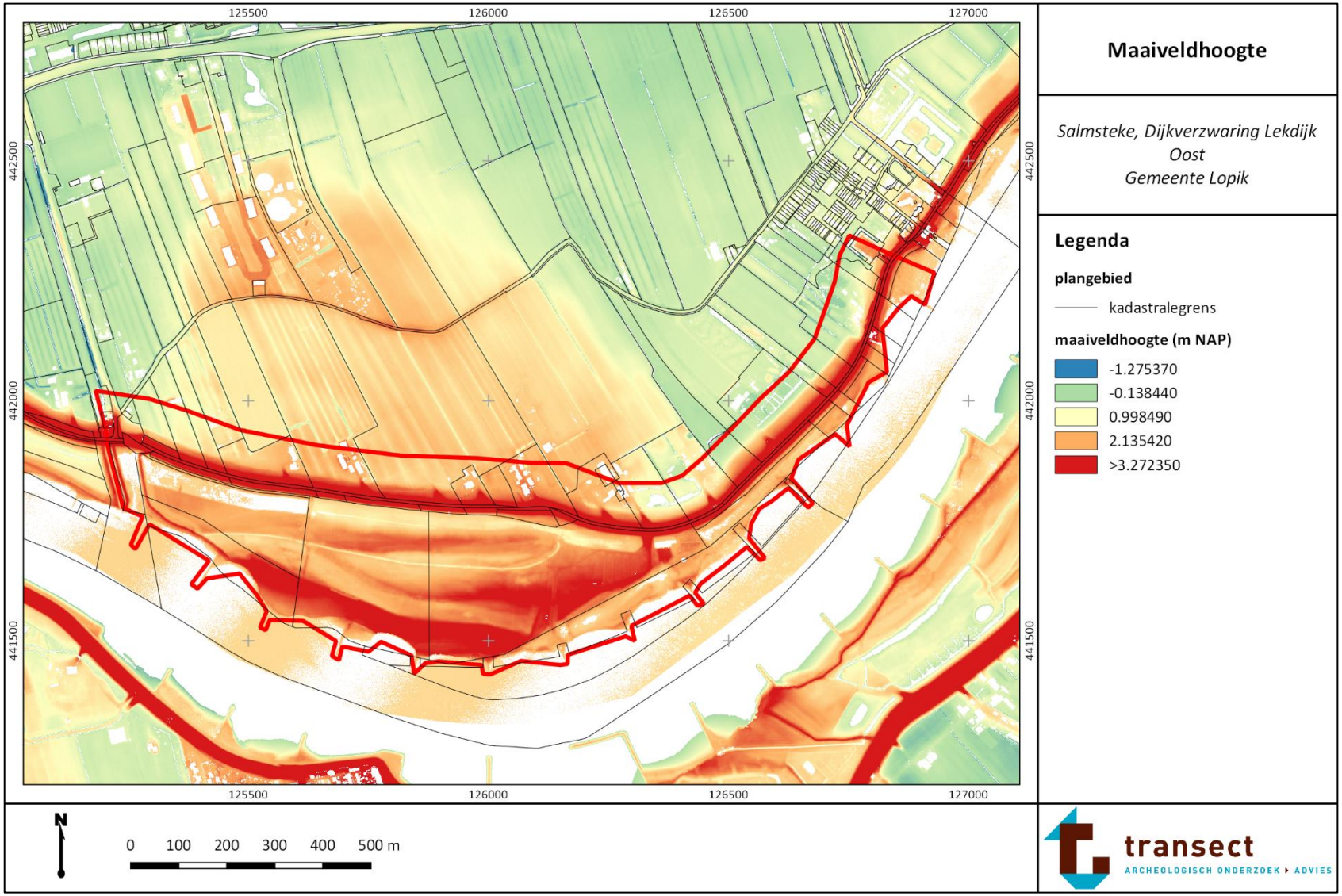
Bijlage 5. Stroomgordels



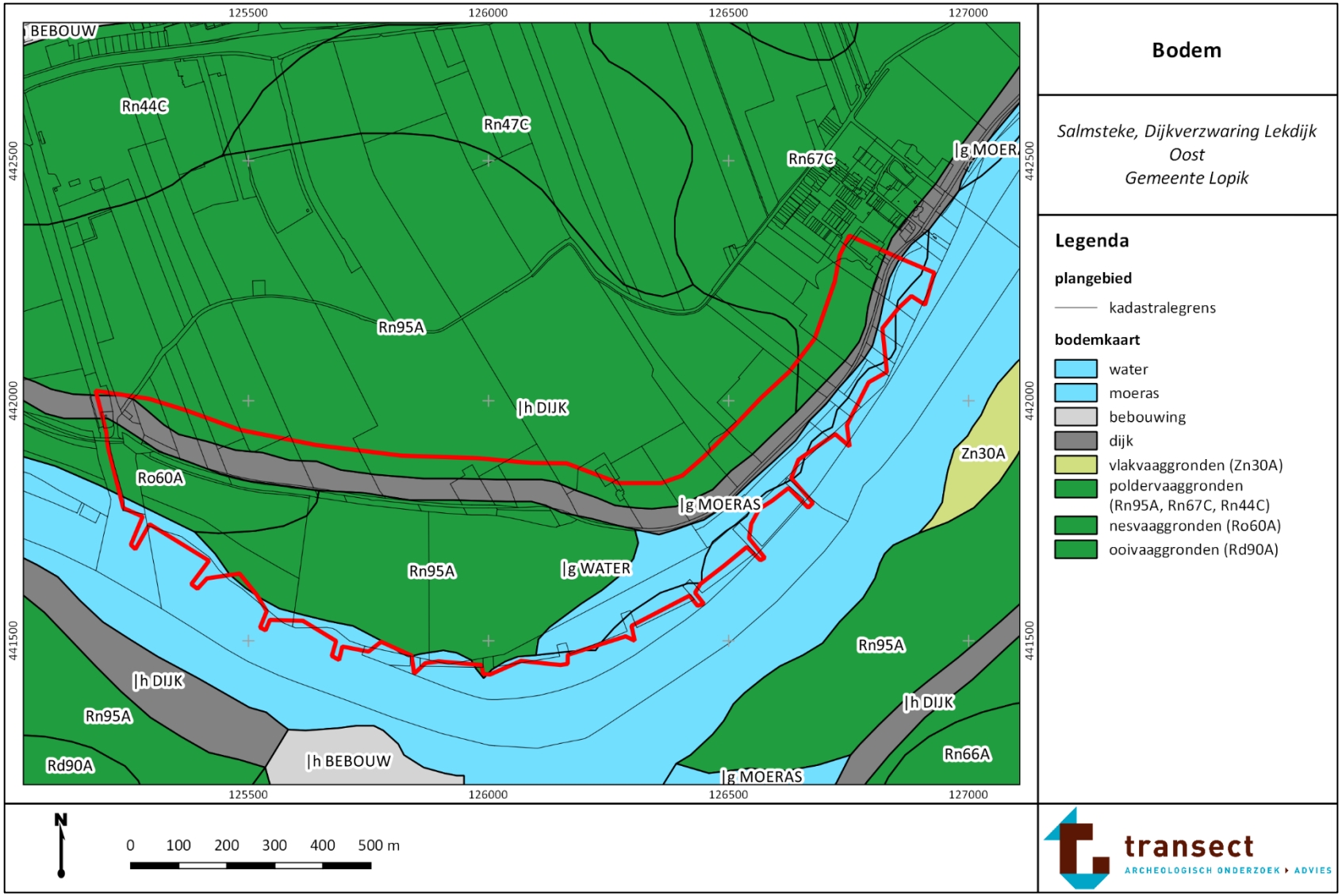
Bijlage 6. Geomorfologie



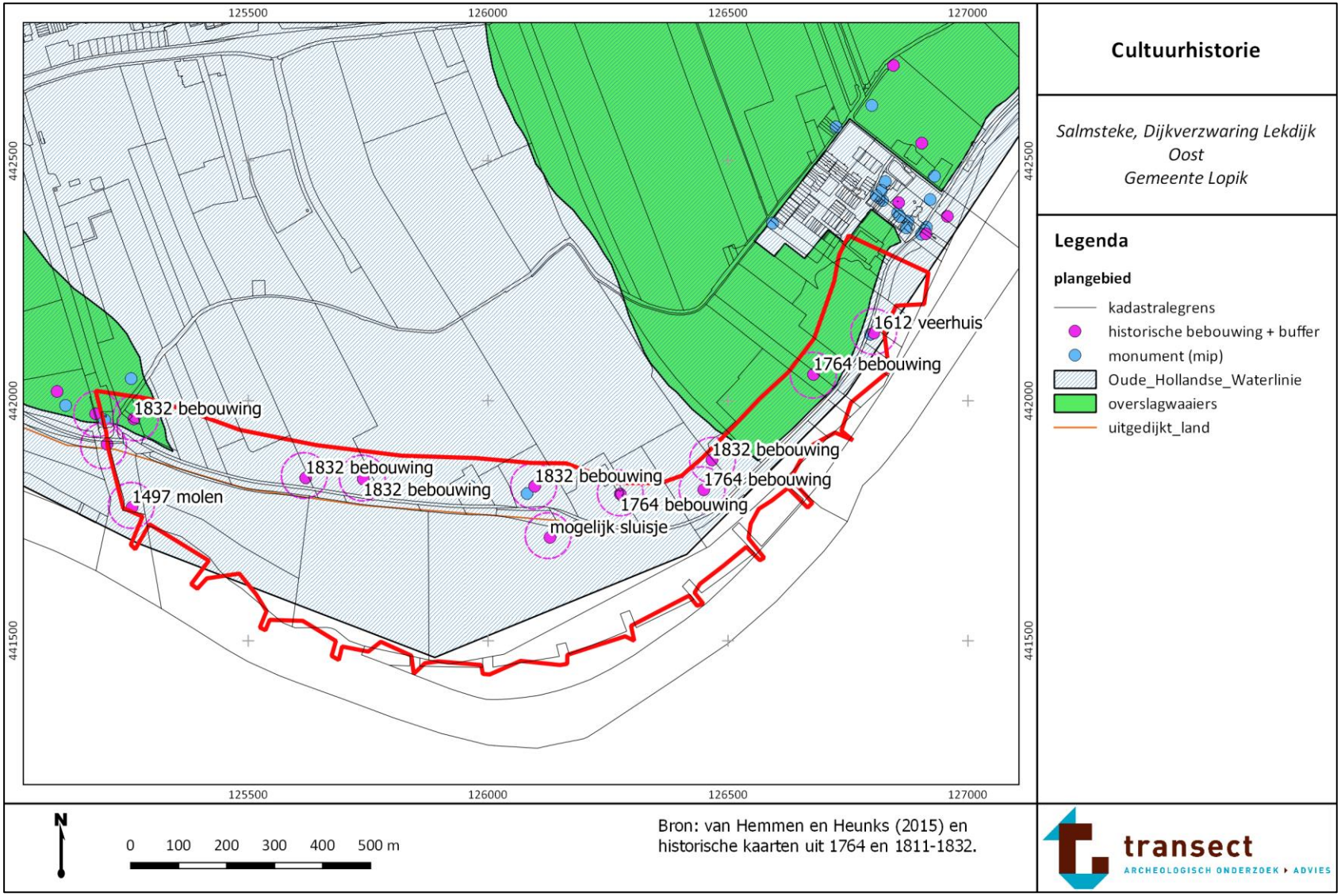
Bijlage 7. Maaiveldhoogte



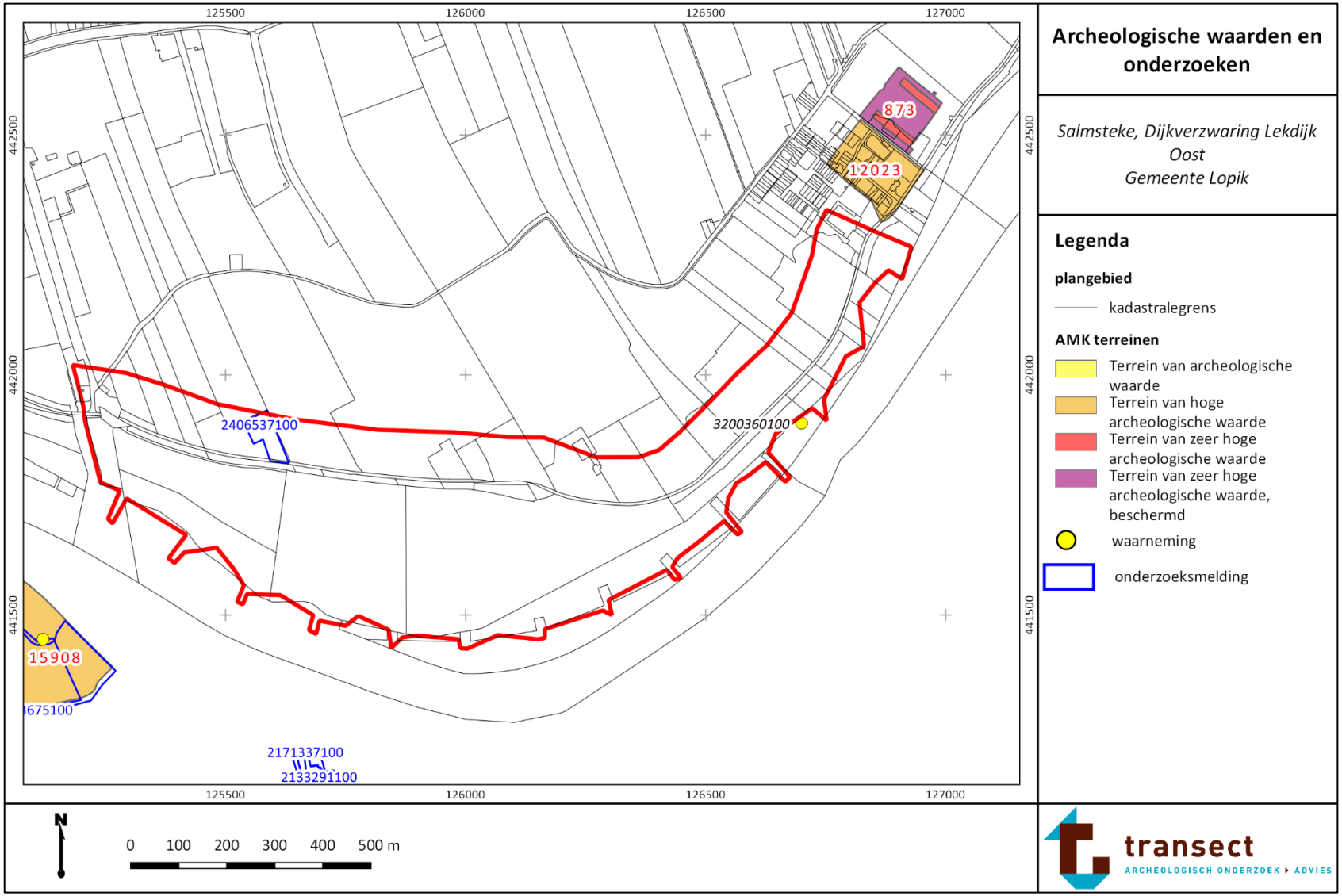
Bijlage 8. Bodem



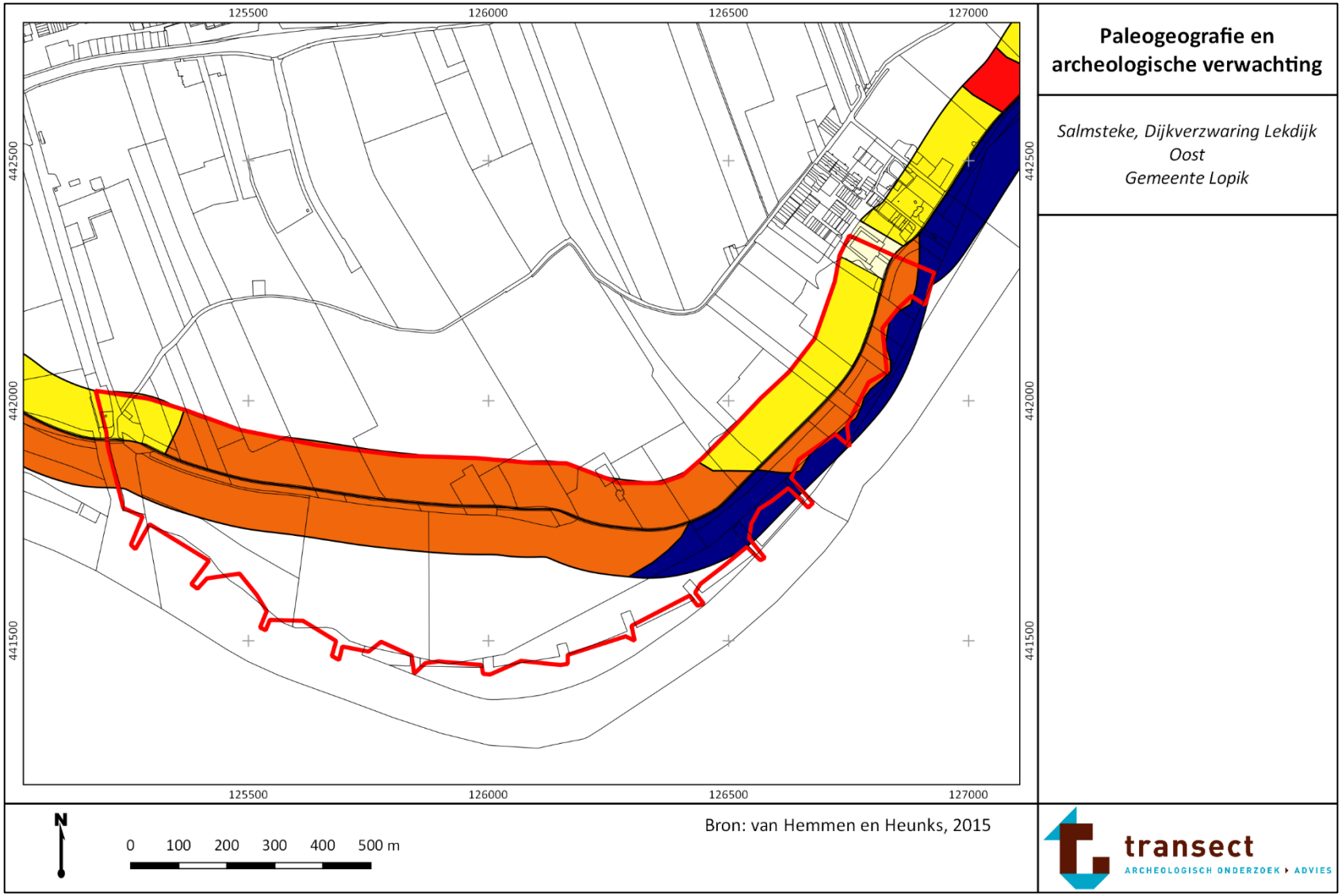
Bijlage 9. Cultuurhistorie



Bijlage 10. Archeologische waarden en onderzoeken



Bijlage 11. Paleogeografie en archeologische verwachting



Legenda

plangebied
kadastralegrens

Paleolandschappelijke eenheid + archeologische verwachting (binnen 100 m zone dijk)

Prehistorische meandergordels gevormd na 3000 voor Chr.
Verwachte periode: laat-neolithicum - vroege middeleeuwen
Verwachting: hoog

Meandergordel gevormd vanaf de jaartelling tot ca. 1000 na Chr.
Verwachte periode: Romeinse tijd - nieuwe tijd
Verwachting: hoog

Oever van Lek met meandergordel gevormd voor 3000 voor Chr.
Verwachte periode: prehistorie / Romeinse tijd-Nieuwe tijd
Verwachting: middelhoog

Oeverwal van Lek voor bedijking.
Verwachte periode: romeinse tijd - nieuwe tijd
Verwachting: middelhoog

Strangen en overige verlandingszones, late middeleeuwen - nieuwe tijd.
(kans op water-gerelateerde archeologische resten uit late-middeleeuwen en nieuwe tijd)
Verwachting: laag

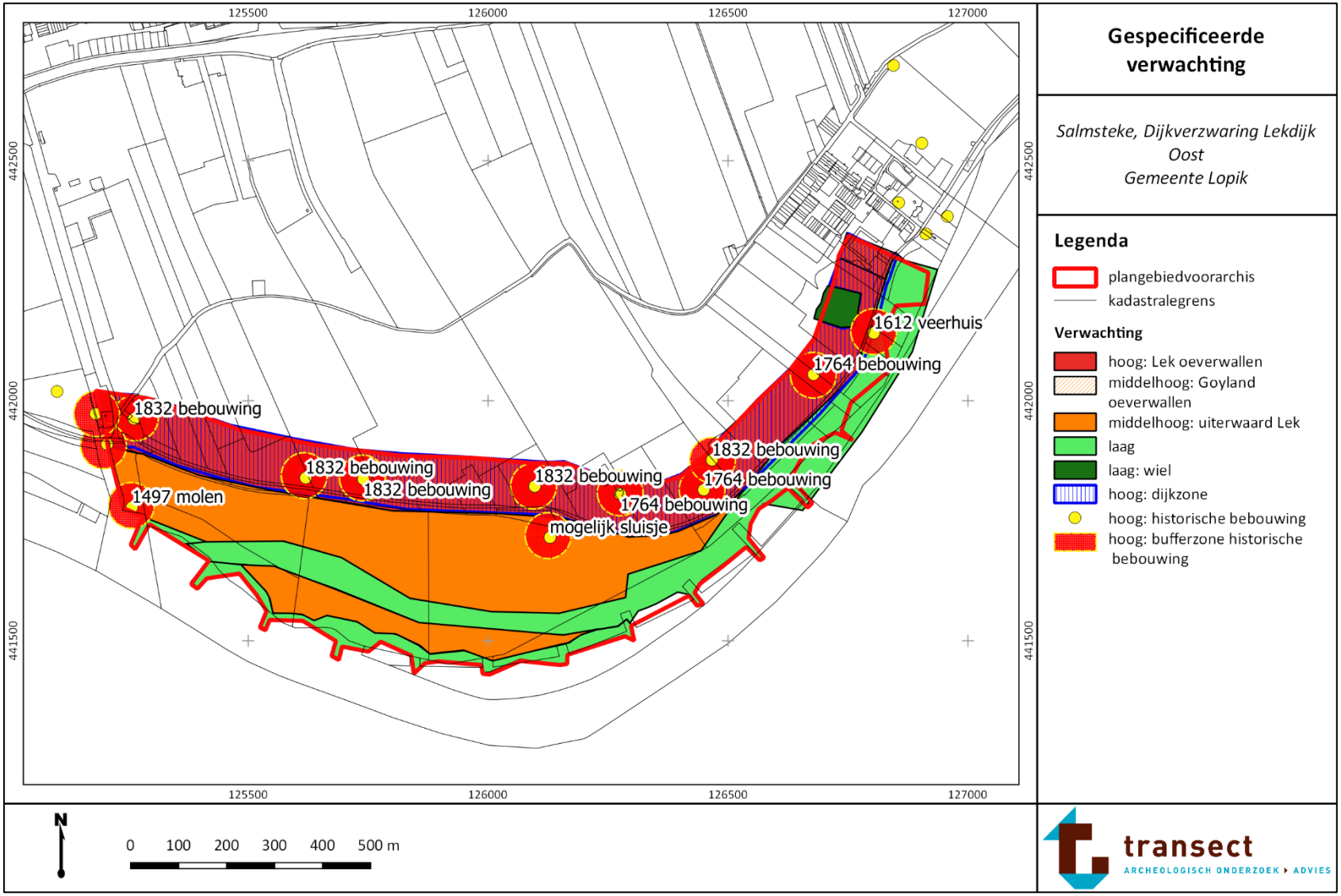
Bron: van Hemmen en Heunks, 2015

Paleogeografie en archeologische verwachting-legenda

Salmsteke, Dijkverzwaring Lekdijk Oost
Gemeente Lopik

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Bijlage 12. Gespecificeerde verwachting



Bijlage E2

Inventariserend Veldonderzoek Lekdijk en recreatiegebied Salmsteke



transect

ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Transect-rapport 2621

Lekdijk en recreatiegebied Salmsteke

Gemeente Lopik

Inventariserend Veldonderzoek (IVO), verkennende fase



transect: archeologie, erfgoed, ruimte

Overijsselhaven 127
3433 PH Nieuwegein

T: 030-7620705
F: 030-7620706
E: informatie@transect.nl

Auteur	L.M.C. Jansen of Lorkeers MSc
Versie	Definitief
Toetsing door bevoegd gezag	Nog niet goedgekeurd
Projectcode	19090034
Datum	18-03-2020
Opdrachtgever	Lievense WSP Ringwade 41 3439 LM Nieuwegein
Uitvoerder	Transect Overijsselhaven 127 3433 PH Nieuwegein
Onderzoeksmelding	4778178100
Bevoegde overheid	Gemeente Lopik
Beheer documentatie	Transect, Nieuwegein
Voorblad	Foto van het plangebied ten tijde van het veldonderzoek (27-01-2020)

Autorisatie		
Naam	Datum	Paraaf
Drs. T. Nales Senior prospector	18-03-2020	

ISSN: 2211-7067

© Transect, Nieuwegein

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

Transect aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

Samenvatting

In opdracht van Lievense WSP heeft Transect in januari 2020 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd in een plangebied aan de Lekdijk en in het recreatiegebied Salmsteke in Lopik (gemeente Lopik). De aanleiding voor het onderzoek wordt gevormd door het voornemen de Lekdijk te versterken en de aanleg van een getijdengeul in de uiterwaarden ten zuiden van de dijk. Bij deze werkzaamheden zal grondverzet plaatsvinden, waardoor de bodem en daarmee potentieel aanwezige archeologische resten verstoord zal worden. Aangezien op basis van een archeologisch bureauonderzoek (Verboom-Jansen, 2018) in het plangebied sprake is van een archeologische verwachting, is door de bevoegde overheid (gemeente Lopik) een vervolgonderzoek noodzakelijk geacht.

Vanuit het bureauonderzoek (Verboom-Jansen, 2018) is binnendijks sprake van een middelhoge verwachting op aantreffen van resten uit het Midden-Neolithicum op de oevers van de Goyland stroomrug. Daarnaast is een hoge verwachting op het aantreffen van resten uit de Romeinse Tijd – Nieuwe Tijd op de oevers van de Lek en ter plaatse van bebouwing aan het historische dijklint. De buitendijkse verwachting hangt samen met het mogelijk aantreffen van oeverafzettingen van de Lek. Voor dit niveau geldt een middelhoge verwachting op het aantreffen van resten uit de Romeinse Tijd – Nieuwe Tijd. Op basis van het booronderzoek kan deze verwachting naar beneden worden bijgesteld. De mogelijk aanwezige oevers van zowel de Lek als de Goyland stroomrug zijn niet aangetroffen. Buitendijks bestaat de ondergrond uit beddingzand met daarop uiterwaardafzettingen. Er is hier geen sprake van een archeologisch relevant niveau. De kans op aantreffen van scheepswrakken is klein en beperkt zich tot de geulen. Binnendijks zijn dijkdoorbraakafzettingen aanwezig, die zeer waarschijnlijk gerelateerd zijn aan doorbraken van de Lekdijk in 1573 en 1747-1751. Deze doorbraken hebben eventueel aanwezige archeologisch relevante niveaus verspoeld en geërodeerd. In theorie kunnen er resten worden aangetroffen van na deze doorbraken ter plaatse van historische bebouwing. Eventuele aanwijzingen hiervoor (zoals bewoningslagen) zijn echter niet aangetroffen.

Advies
In het buitendijkse gedeelte van het plangebied bestaat het voornemen de uiterwaarden te herinrichten. Hierbij worden twee nevengeulen van de Lek uitgegraven en wordt een recreatieplas gerealiseerd. Daarbij vinden bodemingrepen plaats tot maximaal -0,9 m NAP. Aan de binnendijkse zijde wordt een verticale pipingmaatregel geplaatst ten behoeve van de dijkversterking. Hiervoor wordt een werkstrook van ongeveer 5 meter breed aangelegd, waarbinnen een damwand wordt geplaatst. Hiermee zullen bodemingrepen gepaard gaan die de ondergrond in het plangebied zullen verstoren. Aangezien op basis van het veldonderzoek alleen sprake is van een (lage) verwachting op het aantreffen van scheepswrakken, is in onze optiek geen bezwaar tegen de voorgenomen werkzaamheden.

Mochten onverhoopt toch archeologische resten worden aangetroffen dan willen wij de opdrachtgever en aannemer(s) er wel op wijzen dat het wettelijk verplicht is (zogenoemde) ‘toevalsvondsten’ bij de bevoegde overheid (de gemeente Lopik) te melden.

Bovenstaande vormt een advies. Op grond van de resultaten van het rapport en het advies zal de bevoegde overheid (de gemeente Lopik) een besluit nemen over de daadwerkelijke omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden binnen het plangebied.

Inhoud

1. Aanleiding 1

2. Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek 2

3. Afbakening van het plan- en onderzoeksgebied 3

4. Planvorming en consequenties toekomstig gebruik 5

5. Landschap, cultuurhistorie en archeologie 7

6. Gespecificeerde archeologische verwachting 8

7. Werkwijze 9

8. Resultaten veldonderzoek 10

9. Beantwoording onderzoeksvragen 14

10. Conclusie en Advies 15

11. Geraadpleegde bronnen 16

Bijlage 1: Gespecificeerde verwachtingskaart 17

Bijlage 2: Boorpuntenkaart 18

Bijlage 3: Profiel 1 19

Bijlage 4: Profiel 2 19

Bijlage 5: Profiel 3 21

Bijlage 6: Profiel 4 22

Bijlage 7: Profiel 5 23

Bijlage 8: Profiel 6 24

Bijlage 9: Profiel 7 24

Bijlage 10: Profiel 8 26

Bijlage 11: Foto's van de boringen 27

Bijlage 12: Boorbeschrijvingen 29

1. Aanleiding

In opdracht van Lievense WSP heeft Transect[1] in januari 2020 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd in een plangebied aan de Lekdijk en in het recreatiegebied Salmsteke in Lopik (gemeente Lopik). De aanleiding voor het onderzoek wordt gevormd door het voornemen de Lekdijk te versterken en de aanleg van een getijdengeul in de uiterwaarden ten zuiden van de dijk. Bij deze werkzaamheden zal grondverzet plaatsvinden, waardoor de bodem en daarmee potentieel aanwezige archeologische resten verstoord zal worden. Aangezien op basis van een archeologisch bureauonderzoek (Verboom-Jansen, 2018) in het plangebied sprake is van een archeologische verwachting, is door de bevoegde overheid (gemeente Lopik) een vervolgonderzoek noodzakelijk geacht.

Het onderzoek is uitgevoerd in overeenstemming met de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1 en het Plan van Aanpak (Nales, 2020).

[1] Transect b.v. voldoet aan de eisen zoals gesteld in de kwaliteitsnorm 'BRL SIKB 4000', versie 4.1, en is gecertificeerd door middel van een procescertificaat. Transect b.v. is certificaathouder van de volgende protocollen: 'KNA Protocol 4001 Programma van Eisen', 'KNA Protocol 4002 Bureauonderzoek', 'Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek, variant Overig', 'Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek, variant Proefsleuven' en 'Protocol 4004 Opgraven', en staat geregistreerd bij het RCE en de SIKB.

2. Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek

Het archeologisch vooronderzoek bestaat uit een Inventariserend Veldonderzoek (IVO), verkennende fase. Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen en waar mogelijk bijstellen van de gespecificeerde archeologische verwachting, door het verzamelen van informatie over de feitelijke bodemopbouw, het bodemreliëf en de intactheid van de bodem in het plangebied. Hiermee ontstaat inzicht in de landschapsvormende processen en landschappelijke eenheden uit het verleden. Op basis hiervan kan een oordeel worden gegeven over waar, wanneer en in hoeverre het gebied in het verleden geschikt was voor de mens. Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd in de vorm van een booronderzoek (IVO-O).

Het onderzoek probeert hiermee aan de hand van feitelijke informatie antwoord te geven op de volgende vragen:

- Hoe heeft het plangebied oorspronkelijk in het natuurlijk landschap gelegen?
- Zijn er binnen de bodemopbouw archeologisch relevante niveaus te onderscheiden en hoe diep liggen deze?
- In hoeverre zijn de archeologisch relevante niveaus nog intact (verstoring, erosie, afdekkend substraat)?
- Wat is de archeologische verwachting van het plangebied en in hoeverre is deze te differentiëren in laag, middelhoog en hoog?

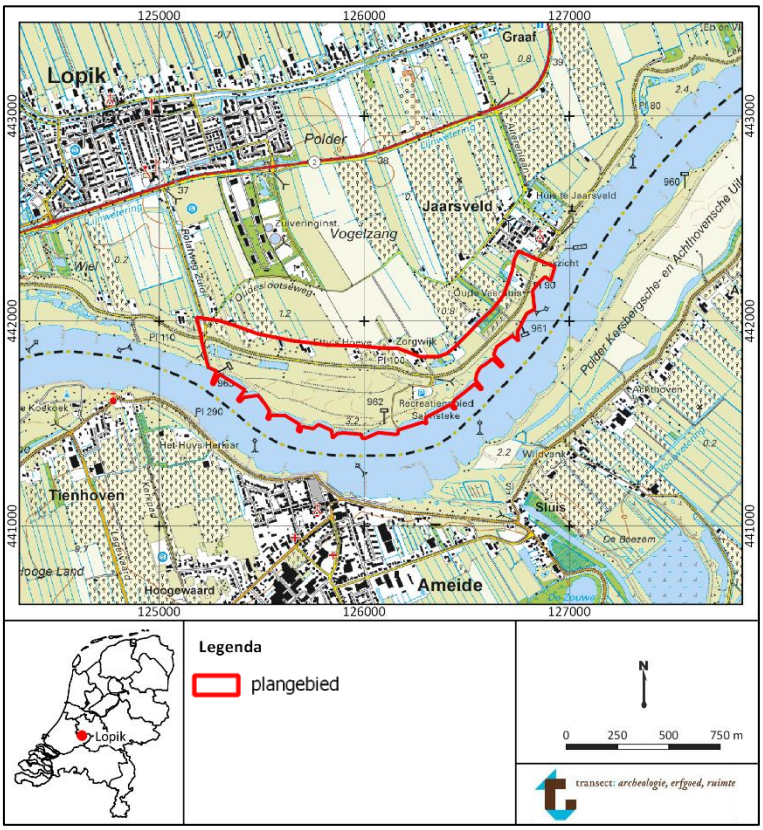
Het resultaat van het archeologisch vooronderzoek is dit rapport met een conclusie omtrent het risico dat eventueel aanwezige archeologische waarden in het plangebied worden verstoord als gevolg van de voorgenomen plannen. Op basis van dit rapport neemt het bevoegd gezag een beslissing in het kader van de vergunningverlening of planprocedure. Het rapport bevat waar mogelijk gegevens over de te verwachte aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden. Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd conform protocol 4003 van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 4.1 (KNA 4.1).

3. Afbakening van het plan- en onderzoeksgebied

Gemeente	Lopik
Plaats	Lopik
Toponiem	Lekdijk en recreatiegebied Salmsteke
Kaartblad	38E
Centrumcoördinaat	125.890 / 441.630

Het plangebied omvat een gedeelte van de Lekdijk in de gemeente Lopik. Het gebied wordt ten oosten begrensd door de dorpskern van Jaarsveld en ten westen door de Rolafweg Zuid. De aangrenzende uiterwaarden (ter plaatse van recreatiegebied Salmsteke) behoren eveneens tot het plangebied, de zuidgrens wordt gevormd door de rivier de Lek. De noordgrens wordt gevormd door de grenzen van de voorgenomen werkzaamheden. De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1.

Het dijktracé heeft een lengte van circa 2 kilometer. In totaal heeft het plangebied een oppervlak van circa 59 ha. Ten tijde van het onderzoek is het terrein in gebruik als dijk met weg. Ten noorden ervan bevinden zich (toeritten tot) woonkavels en bijbehorende percelen grasland. Het gebied ten zuiden van de Lekdijk is in gebruik als uiterwaard en is ingericht als recreatiegebied. Hier is met name sprake van grasland met enkele wandelpaden. In het oosten is een parkeerterrein aanwezig. Binnen het plangebied zijn in twee deelgebieden graafwerkzaamheden gepland. Deelgebied 1 betreft een te realiseren geul in de uiterwaarden. Deelgebied 2 betreft de toekomstige locatie van een kwelscherm aan de binnendijkse zijde. De ligging van deze deelgebieden is opgenomen in figuur 2.



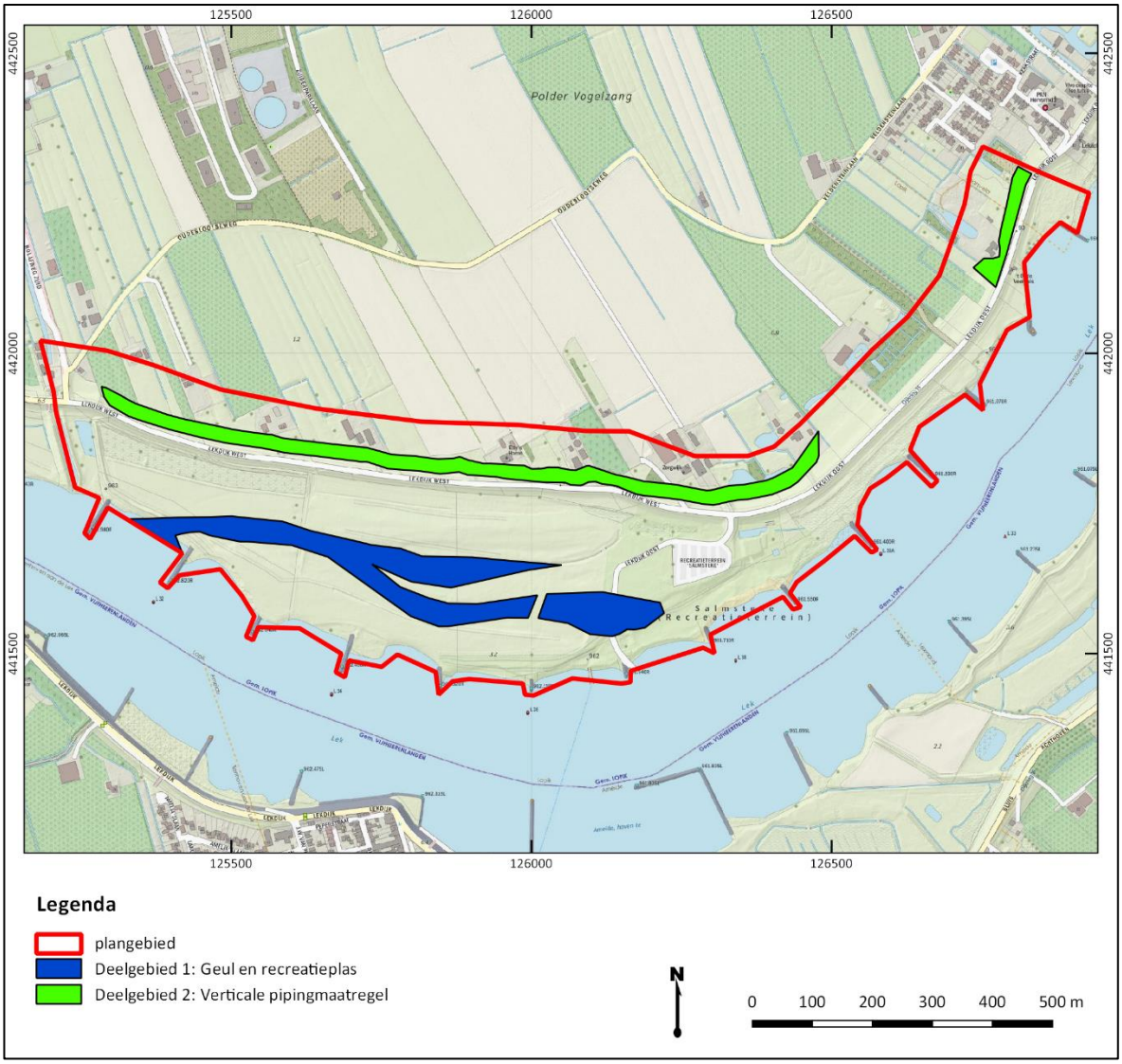
Figuur 1: Ligging van het plangebied (met rode lijnen aangegeven). Kaartbron: PDOK; www.pdok.nl.

4. Planvorming en consequenties toekomstig gebruik

Onderzoekskader	Aanvraag omgevingsvergunning en bestemmingsplanwijziging
Beleidskader	Bestemmingsplan *Uiterwaarden (2013)* en *Jaarsveld (2012)*
Planvorming	Dijkversterking en herontwikkeling
Bodemverstorende werkzaamheden	Graafwerkzaamheden en plaatsen damwand

In het plangebied bestaat het voornemen om de Lekdijk te versterken en de uiterwaarden te herinrichten. Een overzicht van de ingrepen in het gebied is opgenomen in figuur 2.

- Ten behoeve van de dijkversterking zal kwelscherm in het binnendijkse gebied worden geplaatst (in het rood gearceerde gedeelte in figuur 2). Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een werkstrook met een breedte van circa 5 meter. Binnen deze werkstrook wordt een damwand geplaatst die als kwelscherm (verticale pipingmaatregel) fungeert. De breedte van de verstoring door het scherm zal circa 30 á 40 centimeter beslaan. Deze zal tot in het vaste zand (Formatie van Kreftenheye) worden aangebracht. Volgens Verboom-Jansen (2018) bevindt dit zand zich op 8,5 m -Mv. Voor deze ingrepen is een omgevingsvergunning vereist (middels een projectplan waterwet).
- In de uiterwaarden wordt een getijdengeul gegraven om het waterbergende vermogen van de uiterwaarden te vergroten. Hiervoor wordt een oude strang (een nevengeul van de Lek) opnieuw uitgegraven. Deze geul komt in een directe verbinding te staan met de Lek. Ten oosten van de geul wordt tevens een recreatieplas aangelegd. Deze zal middels een duiker in verbinding staan met de Lek. Het diepste punt van de te graven geulen (in figuur 2 aangegeven met donkerblauw) zal op -0,9 m NAP worden aangelegd. Het hieraan grenzende gedeelte zal tot +1,37 m NAP worden gegraven. Rondom de geul wordt een rietgors gerealiseerd. Dit gedeelte zal bij hoogwater onderlopen en bij laag water droog komen te liggen. Het maaiveld ter plaatse van de gorzen komt tussen 0,8 en 1,4 m +NAP te liggen. Om dit mogelijk te maken is een bestemmingsplanwijziging nodig.
- In het overige gedeelte van het plangebied zijn geen bodemingrepen gepland.



Figuur 2: Locatie van de toekomstige bodemingrepen (bron: opdrachtgever).

5. Landschap, cultuurhistorie en archeologie

In het plangebied heeft reeds een archeologisch bureauonderzoek plaatsgevonden op basis waarvan sprake is van een archeologische verwachting (Verboom-Jansen, 2018). De resultaten van dit onderzoek worden hieronder kort toegelicht.

- In het plangebied worden afzettingen van twee stroomgordels verwacht. De oudste betreft de Goyland stroomrug in het uiterste noordoosten van het plangebied (actief tussen 3642 en 3148 voor Christus). De top van de beddingafzettingen van deze stroomgordel worden op een diepte van circa 3 m -NAP (2,4 m -Mv) verwacht. De stroomrug van de Lek omvat het overgrote deel van het plangebied. Deze stroomrug is vanaf 75 na Christus tot op heden actief. Er worden zowel bedding-, geul-, oever- en overslagafzettingen verwacht. Het beddingzand van de Lek bevindt zich naar verwachting op een diepte tussen 0,6 en 5,3 m -Mv verwacht. Ten noorden van de dijk is vermoedelijk een oeverwal aanwezig, die zich voor de bedijking heeft gevormd. Vanaf circa 1200 na Christus is de Lek bedijkt en vond sedimentatie voornamelijk buitendijks plaats. Uitzondering is ter plekke van dijkdoorbraken, waar diepe kolkgaten naast de dijk werden gevormd (wielen). Daarbij werd materiaal als een waaier achter het wiel afgezet als overslagafzettingen. Deze bestaan voornamelijk uit een heterogeen pakket zand, klei en grind. Deze zijn doorgaans grover dan oeverafzettingen.

- Vanaf de 11^{e} – 12^{e} eeuw is vanuit de dorpen in de omgeving gestart met de bedijking van de Lek. Deze is vermoedelijk in de 13e eeuw compleet aaneengesloten. De dijk is aangelegd op de kleiige oeverwallen. De dijk vormde daarna de ontginningsbasis voor de Lopikerwaard ten noorden van de dijk, waar een patroon van strookverkaveling ontstond. Na de bedijking veranderde de Lek van één diepe meanderende geul naar een systeem met meerdere geulen en zandeilanden. Deze geulen zorgden voor ondermijning van de dijk, waarna dijkdoorbraken konden plaatsvinden. Vermoedelijk is de dijk in het centrale deel van het plangebied in 1573 doorgebroken (Harbers, 1981). Ter hoogte van Jaarsveld is rond 1747-1751 een dijkdoorbraak geweest (*idem*).

- Op historisch-topografisch kaartmateriaal is bebouwing ten noorden van de dijk zichtbaar vanaf in ieder geval 1764. Het betreft een aantal boerenerven met woningen en bijgebouwen (de ligging ervan is opgenomen in bijlage 1). Mogelijk heeft ter plaatse van de Lekdijk Oost 6 een omgrachte hofstede gestaan.

6. Gespecificeerde archeologische verwachting

Archeologische verwachting	Laag tot hoog
Periode	Midden Neolithicum, Romeinse Tijd-Nieuwe Tijd
Complextypen	Nederzettingen, grafvelden, sporen van landgebruik, dijk, veerhuis, molen, historische bebouwing
Stratigrafische positie	• In de top van de oeverafzettingen • In de bestaande dijk (restanten van oudere dijken)
Diepteligging	• Goyland stroomgordel: vanaf 2 m –NAP • Lek oeverwallen binnendijks: vanaf het maaiveld • Lek oeverwallen buitendijks: waarschijnlijk binnen ca. 1,5 m –Mv • Historische bebouwing: onder de bouwvoor

Een gespecificeerde verwachtingskaart is opgenomen in bijlage 1 (naar Verboom-Jansen, 2018). Wat betreft de archeologische verwachting is het plangebied op te delen in een binnendijks en buitendijkse zone.

- Binnendijks is de verwachting afhankelijk van de Goyland en Lek stroomgordel. De oevers van de Goyland stroomgordel vormen het relevante niveau voor het Midden-Neolithicum en bevinden zich naar verwachting rond 2 m -NAP. De verwachting op het aantreffen van archeologische resten op deze stroomrug is middelhoog. Op de oeverwallen van de Lek kunnen resten uit de Romeinse Tijd tot en met de Nieuwe Tijd aanwezig zijn, eveneens in de top van oeverafzettingen. Hier geldt een hoge verwachting. Behalve de stroomgordel is ook de bewoning aan de dijk onderdeel van de archeologische verwachting. Hier heeft vanaf in ieder geval 1600 bewoning plaatsgevonden. Eerdere bewoning is overigens niet uitgesloten. Vermoedelijk bevind de oudere bebouwing zich aan de voet van de dijk. Resten uit de Late Middeleeuwen-Nieuwe Tijd worden vanaf het maaiveld verwacht. De dijk zelf is bovendien ook een archeologisch element, gezien de aanleg ervan in de 11^{e}-12^{e} eeuw. Er is sprake van een hoge verwachting op het aantreffen van resten ter plaatse van de dijkzone, zoals restanten van oudere dijken, verhogingen en dijkherstel. Indien er sprake is van dijkdoorbraken zijn archeologische resten mogelijk geërodeerd.
- Buitendijks worden resten verwacht op de oeverafzettingen van de Lek. Deze afzettingen, en daarmee het archeologisch relevante niveau, kunnen echter zijn geërodeerd door latere rivieractiviteit. Anderzijds zijn de oeverwallen mogelijk afgedekt met uiterwaardafzettingen, die juist een potentieel archeologisch niveau kunnen hebben beschermd. Er is sprake van een middelhoge verwachting op het aantreffen van resten uit de Romeinse Tijd – Nieuwe Tijd.
- Mogelijke bodemverstoringen worden verwacht ter plaatse van voormalige strangen, geulen en dijkdoorbraken. De verwachting op archeologische resten aldaar is laag wegens de erosie die heeft plaatsgevonden als gevolg van deze geulen en doorbraken (Berendsen, 2005). In de geulen en strangen kunnen echter wel (restanten van) scheepswrakken worden aangetroffen.

Te verwachten complextypen bestaan uit nederzettingsterreinen, sporen van landgebruik en grafvelden. Nederzettingsterreinen worden gekenmerkt door een cultuurlaag en/of strooiing van vondsten en het voorkomen van grondsporen. Voor het Midden-Neolithicum wordt een strooiing van met name handgevormd aardewerk, houtskool en vuursteen verwacht. Ter plaatse van historische bebouwing worden funderings- en/of muurresten en erf-gerelateerde verschijnselen (zoals waterputten en beerputten) verwacht. In de strangen en verlandingszones kunnen watergerelateerde resten, zoals scheepswrakken, visfuiken, dumpsites en beschoeiingen uit de Nieuwe Tijd worden aangetroffen.

7. Werkwijze

Methode	Verkennend booronderzoek	
Techniek	Edelmanboor 7 cm en gutsboor 3 cm	
Dataverwerking	Conform NEN5104 en PvA	
Aantal boringen	Binnendijks	28
	Buitendijks	35
Boordiepte	Maximaal 3,5 m -Mv	

Onderzoeksmethodiek

Het doel van het booronderzoek is het toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting in het plangebied, zoals deze is opgesteld door Verboom-Jansen (2018). Hiertoe is in het plangebied een verkennend booronderzoek uitgevoerd (conform het opgestelde Plan van Aanpak; Nales, 2020). De boringen zijn daarbij gebruikt om zowel de mate van intactheid van de bodem als de bodemopbouw zelf te bepalen. Op basis van deze gegevens wordt antwoord gegeven op de onderzoeksvragen zoals opgesteld in hoofdstuk 2 van dit rapport. In totaal zijn in het plangebied 63 boringen gezet. Boringen 101 tot en met 135 bevinden zich in het buitendijkse gebied. Boring 201 tot en met 228 zijn gezet aan de buitendijkse zijde van het plangebied.

De boringen hebben een diepte van maximaal 350 cm –Mv (tot in het beddingzand) en zijn handmatig gezet met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. Beneden de grondwaterspiegel is gebruik gemaakt van een gutsboor met een diameter van 3 cm. De boringen zijn beschreven volgens de NEN5104 en de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode (ASB; SIKB 2008). Een aantal foto's van de boringen is terug te vinden in bijlage 11, de beschrijvingen in bijlage 12. Na beschrijving zijn de monsters handmatig doorzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. Binnendijks is de graszode middels het steken van een plag verwijderd. Hierna zijn de boringen gezet. De boorgaten aan de binnendijkse zijde van het plangebied zijn na het boren afgedicht met bentoniet (zwelklei). De coördinaten van de boringen is bepaald met behulp van een dGPS. Een boorpuntenkaart is opgenomen in bijlage 2.

Er is een achttal lithologische profielen getekend. Deze zijn terug te vinden in bijlagen 3 tot en met 10. De ligging van de profielen is opgenomen in de boorpuntenkaart.

8. Resultaten veldonderzoek

Veldwaarnemingen – Deelgebied 1 (Uiterwaarden)

Het buitendijkse gedeelte van het plangebied is ten tijde van het veldonderzoek met name in gebruik als grasland. Er zijn diverse hoogteverschillen waarneembaar die samenhangen met de rivieractiviteit van de Lek. Zo zijn enkele uitgesneden laagten aanwezig, die te relateren zijn aan de uiterwaardgeulen zoals behandeld in Verboom-Jansen (2018). Er bevinden zich enkele onverharde wandelpaden in de uiterwaarden. In het oosten is een parkeerplaats met halfverharding (puin en grind) aanwezig. Foto's van het buitendijkse gedeelte zijn weergegeven in figuur 3.



Figuur 3: Foto's van het buitendijkse gedeelte van het plangebied. De bovenste foto is genomen vanaf boring 111 richting de Lekdijk. De foto rechtsonder toont de situatie enkele meters ten oosten vanaf boring 105 (richting de Lek). De foto rechts is vanaf boring 124 richting het westen genomen.

Veldwaarnemingen – Deelgebied 2 (Binnendijks)

Het binnendijkse gedeelte van het plangebied is ten tijde van het veldonderzoek in gebruik als grasland. Er zijn enkele toeritten aanwezig vanaf de dijk richting de woonkavels en weilanden ten noorden ervan. Het reliëf varieert sterk in dit gedeelte van het plangebied. Dit is met name het gevolg van de Lekdijk, die circa 4 á 4,5 meter hoger ligt dan de rest van het terrein. Ook is te zien dat het maaiveld vanaf de dijk langzaam afloopt richting het noorden, het resultaat van een eerdere dijkversterking. Foto's van het binnendijkse gedeelte van het plangebied zijn weergegeven in figuur 4.



Figuur 4: Foto's van het binnendijkse gedeelte van het plangebied. De bovenste foto is genomen vanaf boring 201 richting het westen. De foto linksonder laat de situatie ter hoogte van boring 213 richting het oosten. De foto rechtsonder is genomen tussen boring 206 en 207 boring richting het oosten.

Bodemopbouw en lithologie – Deelgebied 1
In deelgebied 1 (de uiterwaarden) is met name sprake van een opbouw bestaande uit beddingzand, geulafzettingen en uiterwaardafzettingen. De bodemopbouw in de uiterwaarden wordt besproken aan de hand van profielen 1 tot en met 6 (bijlagen 3 tot en met 8). Onderin de boringen, op een diepte tussen 160 en 290 cm -Mv (tussen 1,5 en -0,6 m NAP) is zwak siltig grijs zand aanwezig. Het zand is matig tot uiterst grof, slecht gesorteerd en kalkrijk. Af en toe is een grindige bijmenging waargenomen. Dit zand wordt geïnterpreteerd als beddingafzetting van de Lek. De beddingafzettingen worden afgedekt met een pakket lichtbruin tot lichtbruingrijs zand en klei. Dit pakket is doorgaans heterogeen qua textuur, er komt zowel zwak tot sterk zandige klei als zwak siltig (matig tot zeer grof) zand voor. Ook is er een vaak sterke gelaagdheid en slappe consistentie in dit pakket waargenomen. Zowel het zand als de klei zijn kalkrijk. De top van dit pakket bevindt zich onder een circa 30 á 40 cm dikke, zwak humeuze bouwvoor, op een diepte tussen 3,0 en 1,5 m NAP. Gezien de hierboven genoemde eigenschappen wordt het pakket geïnterpreteerd als uiterwaardafzetting van de Lek. In de profielen te zien dat de laagten die aan het maaiveld zijn waargenomen overeenkomen met de ligging van de wat dieper uitgesleten uiterwaardgeulen, zoals bij boring 104 – 105 en 112. Binnen het pakket uiterwaardafzettingen zijn geen begraven bodems of oude oeverafzettingen te herkennen.

Bodemopbouw en lithologie – Deelgebied 2
De bodemopbouw in het binnendijkse gebied wordt besproken aan de hand van profielen 7 en 8 (bijlagen 9 en 10). Er is sprake van een opbouw bestaande uit bedding- en geulafzettingen, waarop een pakket overslagafzettingen aanwezig is. Onderin de boringen, op een diepte tussen 180 en 300 cm -Mv (tussen 0,9 en -0,9 m NAP) is zwak siltig grijs zand aanwezig. Het zand is matig tot uiterst grof, slecht gesorteerd en kalkrijk. Af en toe is een grindige bijmenging waargenomen. Dit zand wordt geïnterpreteerd als beddingafzetting van de Lek. In het uiterste oosten van het plangebied (boringen 226, 227 en 228) bevindt het zand zich direct aan het maaiveld en heeft het een matig grindige bijmenging. Boven het beddingzand bevindt zich een pakket zwak tot matig siltige klei. Deze klei is lichtgrijs tot (licht)bruingrijs, heeft een slap tot matig slappe consistentie, is kalkrijk en doorgaans voorzien van zandlagen. In boring 205 en 203 respectievelijk is sprake van een humeus kleipakket op een diepte van 225 cm -Mv (0,0 m NAP). In boring 203 is boven het beddingzand (op 170 cm -Mv; 0,1 m NAP) een pakket mineraalarm tot sterk kleiig veen aangetroffen met een tussenliggende zandlaag. In het veen zijn enkele kleibrokken aanwezig. Boven het pakket zwak-matig zandige klei een wat rommelig ogend pakket klei aanwezig. Deze klei is zwak humeus, zwak tot matig zandig en doorgaans bruingrijs tot grijs van kleur. Veelal is er sprake van verspoeld schelpgruis, fragmenten bouwmateriaal (met name rood baksteen en sintels), brokjes houtskool en af en toe een zwak tot matig grindige bijmenging. De diepteligging van de top van dit pakket varieert tussen 30 en 200 cm -Mv (2,4 á 0,9 m NAP). In boringen 219 tot en met 224 is dit pakket onderbroken met een 25 – 140 cm dik pakket kalkrijk zand. In boring 216 en 217 is vanaf 50 – 100 cm -Mv (tussen 2,3 en 2,0 m NAP) een zwak tot matig humeus kleipakket aanwezig. Deze heeft een grijsbruine tot donkergrijze kleur en bevat plantenresten en complete zoetwaterslakjes. Gezien het voorkomen van plantenresten en slakjes betreft het een geulafzetting. De top van het bodemprofiel wordt gevormd door het hierboven besproken pakket met bouwmateriaal en sintels dan wel een pakket zwak tot matig zandige klei.

Archeologische interpretatie
Op basis van het veldonderzoek is zijn enkele uitspraken te doen omtrent de landschappelijke situatie in het plangebied en de archeologische potentie ervan.

- In het buitendijkse gedeelte van het plangebied zijn uiterwaardafzettingen aangetroffen. Deze zijn met name als geul- of overstromingsafzetting gevormd, vermoedelijk na de bedijking van de Lek. Mogelijk hebben deze voorheen wel in het plangebied gelegen, maar zijn deze geërodeerd door latere activiteit van de Lek (Berendsen, 2005). Er is op basis van de verzamelde gegevens

geen sprake van een archeologisch relevant niveau ter plaatse van de uiterwaarden. De middelhoge verwachting voor de periode Romeinse Tijd – Nieuwe Tijd kan daarmee naar beneden worden bijgesteld. Er bestaat echter nog wel de kans op aanwezigheid van scheepswrakken in de aangetroffen geulen. De trefkans van dergelijke resten is echter laag, deze kunnen niet met reguliere prospectiemethoden worden opgespoord.

- In de binnendijkse zone van het plangebied is een sterk heterogene bodemopbouw aangetroffen, waarbij klei- en zandlagen en een pakket klei met bouwmateriaal (sintels en baksteenbrokjes) elkaar afwisselen. De aangetroffen afzettingen bestaan uit overslagafzettingen (dijkdoorbraakafzettingen). Oeverafzettingen van de Lek dan wel van de oudere Goyland stroomrug zijn niet aangetroffen. Zeer waarschijnlijk is de ondergrond in het gedeelte tussen boring 201 en 225 (profiel 7) het gevolg van een dijkdoorbraak. Er zijn twee wat dieper uitgesleten geulen aanwezig ter plaatse van boring 203 en 205. Dit is waarschijnlijk de oorsprong van de doorbraak, waarna een zeer heterogeen pakket klei en zand met verspoeld materiaal is afgezet. Deze is ook zichtbaar op het AHN (Verboom-Jansen, 2018), waar direct ten noorden van de dijk een wat hoger gelegen 'waaier' zichtbaar is. Mogelijk betreft het de dijkdoorbraak uit 1573 die door Verboom-Jansen (2018) wordt besproken. Wegens de hoog energetische omstandigheden tijdens zo'n doorbraak is veel materiaal verspoeld en even verderop afgezet. In dit gedeelte worden dan ook geen oudere resten verwacht, gezien deze (met name dichter bij de doorbraak) geërodeerd zullen zijn. Dit blijkt tevens uit het ontbreken van sporen van bodemvorming en afwezigheid van oeverafzettingen direct onder de dijkdoorbraakafzetting. Eventuele terplagen of bewoningslagen zijn dan ook niet aangetroffen, zowel onder als op de overslagafzettingen. Er is sprake van een lage archeologische verwachting.
- Het hoge voorkomen van het zand in boringen 226, 227 en 228 in het uiterste noordoosten van het plangebied (profiel 8; bijlage 10) is vermoedelijk ook het gevolg van een dijkdoorbraak. Verboom-Jansen (2018) beschrijft dat ter plaatse van de dorpskern van Jaarsveld een doorbraak is geweest rond 1747-1751. Bovendien is op historisch kaartmateriaal sprake van een wiel ter plaatse van deze boringen. Naar verwachting is ook hier een eventueel archeologisch relevant niveau van voor de dijkdoorbraak niet meer aanwezig c.q. intact. Aangezien ter plaatse geen bebouwing na deze periode aanwezig is op kaartmateriaal, kan ook voor het uiterste noordoostelijke deel de verwachting naar beneden worden bijgesteld.

9. Beantwoording onderzoeksvragen

1. **Hoe heeft het plangebied oorspronkelijk in het natuurlijk landschap gelegen?**
   Onderin de boringen, tussen 160 en 300 cm -Mv (1,5 á -0,9 m NAP) is beddingzand van de Lek aangetroffen. In deelgebied 1, het buitendijkse gedeelte, worden deze tot aan het maaiveld afgedekt met uiterwaardafzettingen. In deelgebied 2, het binnendijkse gedeelte, worden deze vanaf het maaiveld afgedekt met een zeer heterogeen pakket dijkdoorbraakafzettingen.

2. **Zijn er binnen de bodemopbouw archeologisch relevante niveaus te onderscheiden en hoe diep liggen deze?**
   Er zijn binnen het plangebied geen relevante niveaus onderscheiden. Eventueel voorheen aanwezige oevers van de Lek of Goyland stroomrug zijn naar verwachting geërodeerd door dijkdoorbraken en de buitendijkse rivieractiviteit van de Lek. Zowel de dijkdoorbraakafzettingen als de uiterwaardafzettingen worden niet aangemerkt als archeologisch relevant niveau.

3. **In hoeverre zijn de archeologisch relevante niveaus nog intact (verstoring, erosie, afdekkend substraat)?**
   Niet van toepassing.

4. **Wat is de archeologische verwachting van het plangebied en in hoeverre is deze te differentiëren in laag, middelhoog en hoog?**
   Gezien het voorkomen van uiterwaard- en dijkdoorbraakafzettingen in het plangebied is de verwachting naar beneden bij te stellen. Er wordt in het plangebied geen (intact) archeologisch relevant niveau verwacht.

10. Conclusie en Advies

Conclusie

Vanuit het bureauonderzoek (Verboom-Jansen, 2018) is binnendijks sprake van een middelhoge verwachting op aantreffen van resten uit het Midden-Neolithicum op de oevers van de Goyland stroomrug. Daarnaast is een hoge verwachting op het aantreffen van resten uit de Romeinse Tijd – Nieuwe Tijd op de oevers van de Lek en ter plaatse van bebouwing aan het historische dijklint. De buitendijkse verwachting hangt samen met het mogelijk aantreffen van oeverafzettingen van de Lek. Voor dit niveau geldt een middelhoge verwachting op het aantreffen van resten uit de Romeinse Tijd – Nieuwe Tijd. Op basis van het booronderzoek kan deze verwachting naar beneden worden bijgesteld. De mogelijk aanwezige oevers van zowel de Lek als de Goyland stroomrug zijn niet aangetroffen. Buitendijks bestaat de ondergrond uit beddingzand met daarop uiterwaardafzettingen. Er is hier geen sprake van een archeologisch relevant niveau. De kans op aantreffen van scheepswrakken is klein en beperkt zich tot de geulen. Binnendijks zijn dijkdoorbraakafzettingen aanwezig, die zeer waarschijnlijk gerelateerd zijn aan doorbraken van de Lekdijk in 1573 en 1747-1751. Deze doorbraken hebben eventueel aanwezige archeologisch relevante niveaus verspoeld en geërodeerd. In theorie kunnen er resten worden aangetroffen van na deze doorbraken ter plaatse van historische bebouwing. Eventuele aanwijzingen hiervoor (zoals bewoningslagen) zijn echter niet aangetroffen.

Advies

In het buitendijkse gedeelte van het plangebied bestaat het voornemen de uiterwaarden te herinrichten. Hierbij worden twee nevengeulen van de Lek uitgegraven en wordt een recreatieplas gerealiseerd. Daarbij vinden bodemingrepen plaats tot maximaal -0,9 m NAP. Aan de binnendijkse zijde wordt een verticale pipingmaatregel geplaatst ten behoeve van de dijkversterking. Hiervoor wordt een werkstrook van ongeveer 5 meter breed aangelegd, waarbinnen een damwand wordt geplaatst. Hiermee zullen bodemingrepen gepaard gaan die de ondergrond in het plangebied zullen verstoren. Aangezien op basis van het veldonderzoek alleen sprake is van een (lage) verwachting op het aantreffen van scheepswrakken, is in onze optiek geen bezwaar tegen de voorgenomen werkzaamheden.

Mochten onverhoopt toch archeologische resten worden aangetroffen dan willen wij de opdrachtgever en aannemer(s) er wel op wijzen dat het wettelijk verplicht is (zogenoemde) ‘toevalsvondsten’ bij de bevoegde overheid (de gemeente Lopik) te melden.

Bovenstaande vormt een advies. Op grond van de resultaten van het rapport en het advies zal de bevoegde overheid (de gemeente Lopik) een besluit nemen over de daadwerkelijke omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden binnen het plangebied.

11. Geraadpleegde bronnen

Archeologische kaarten en databestanden

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2007.
- Archeologisch Informatie Systeem III (Archis3), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2016.

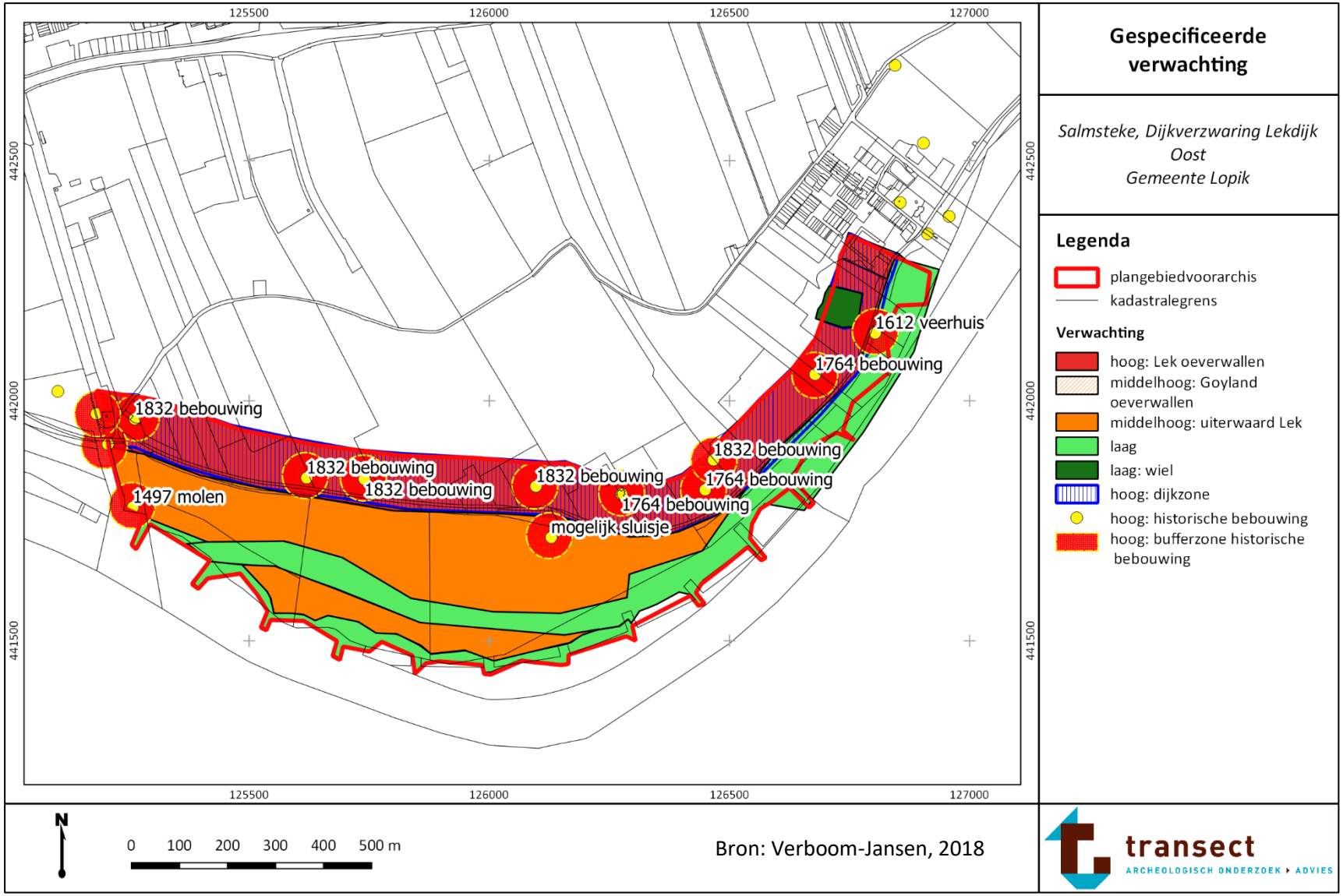
Afbeeldingenlijst

Figuur 1: Ligging van het plangebied (met rode lijnen aangegeven). Kaartbron: PDOK; www.pdok.nl. .. 4
Figuur 2: Inrichtingsschets van de beoogde toekomstige situatie in het plangebied (bron: opdrachtgever) 6
Figuur 3: Foto's van het buitendijkse gedeelte van het plangebied. De bovenste foto is genomen vanaf boring 111 richting de Lekdijk. De foto rechtsonder toont de situatie enkele meters ten oosten vanaf boring 105 (richting de Lek). De foto rechts is vanaf boring 124 richting het westen genomen..... 10
Figuur 4: Foto's van het binnendijkse gedeelte van het plangebied. De bovenste foto is genomen vanaf boring 201 richting het westen. De foto linksonder laat de situatie ter hoogte van boring 213 richting het oosten. De foto rechtsonder is genomen tussen boring 206 en 207 boring richting het oosten..... 11

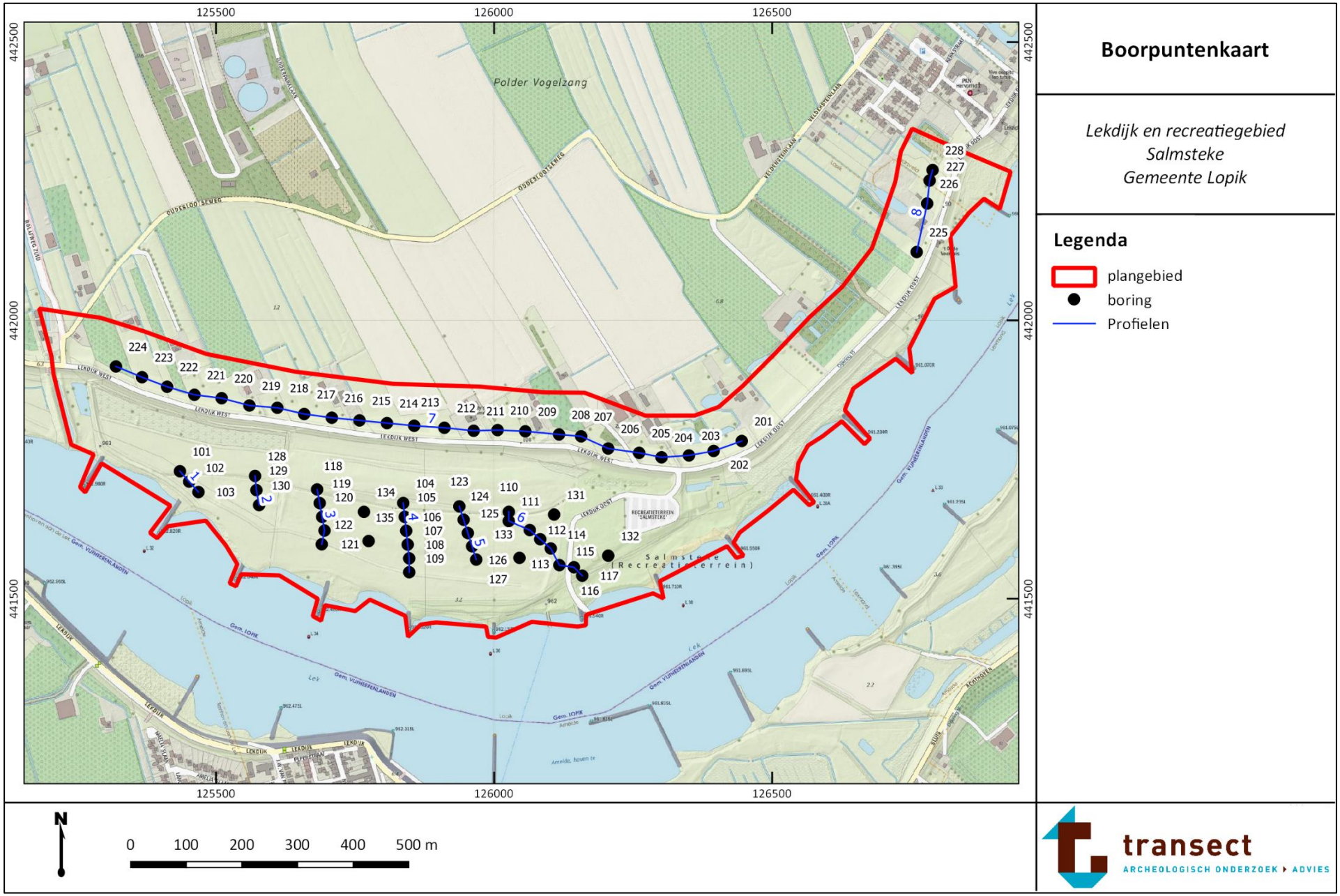
Literatuur

- Berendsen, H.J.A., 2005. Landschappelijk Nederland. Van Gorcum, Assen.
- Harbers, P., 1981. Bodemkaart van Nederland Schaal 1: 50000, Toelichting bij kaartblad 38 Oost Gorinchem. Stiboka. Wageningen.
- Verboom-Jansen, M., 2018. Salmsteke, Dijkverzwaring Lekdijk Oost. Gemeente Lopik. Een Archeologisch Bureauonderzoek (BO). Transect-rapport 1551, Transect, Nieuwegein.
- Nales, T., 2020. Plan van Aanpak. Inventariserend veldonderzoek, verkennende fase. Lopik, Salmsteke. Transect, Nieuwegein.

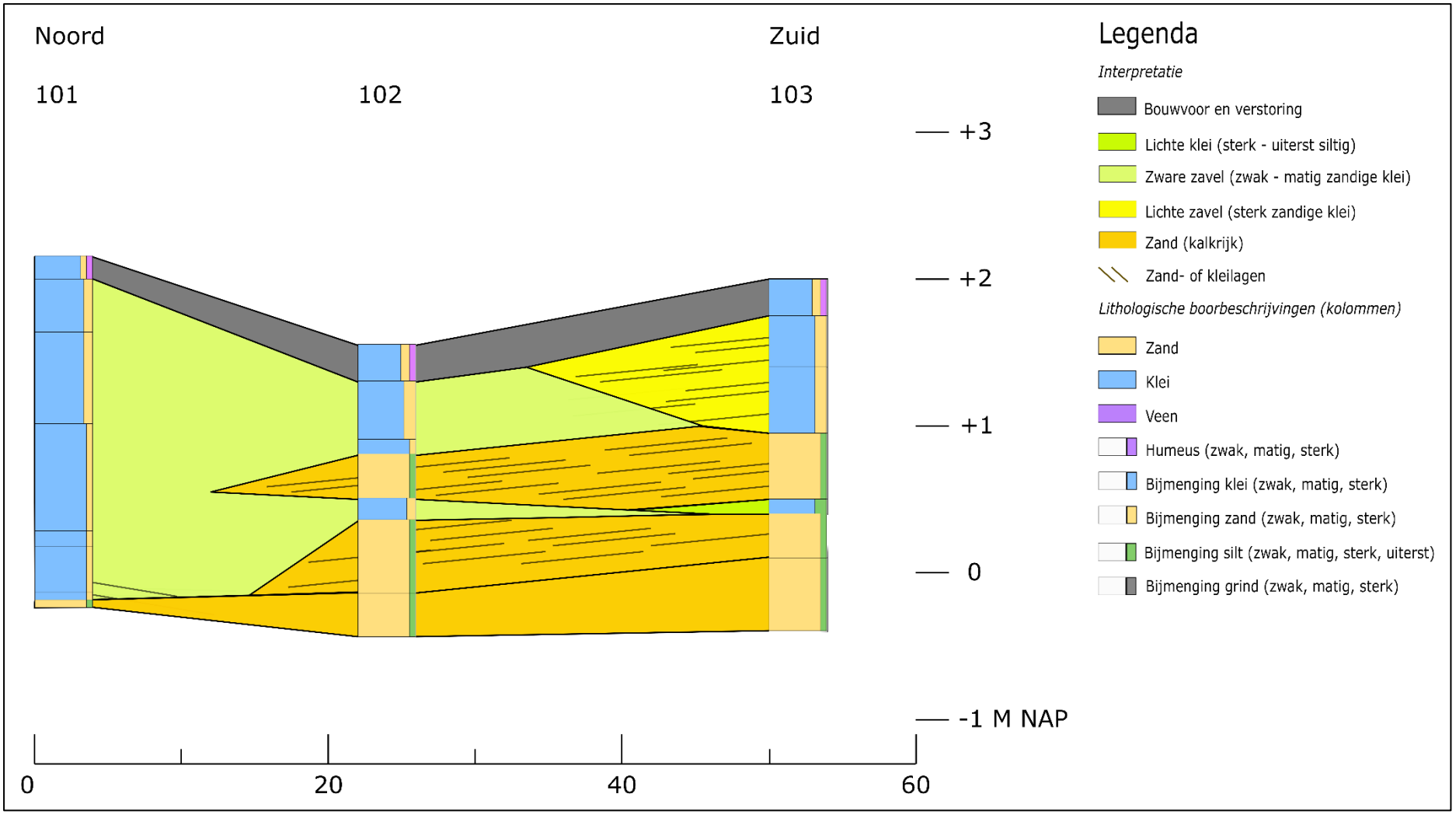
Bijlage 1: Gespecificeerde verwachtingskaart



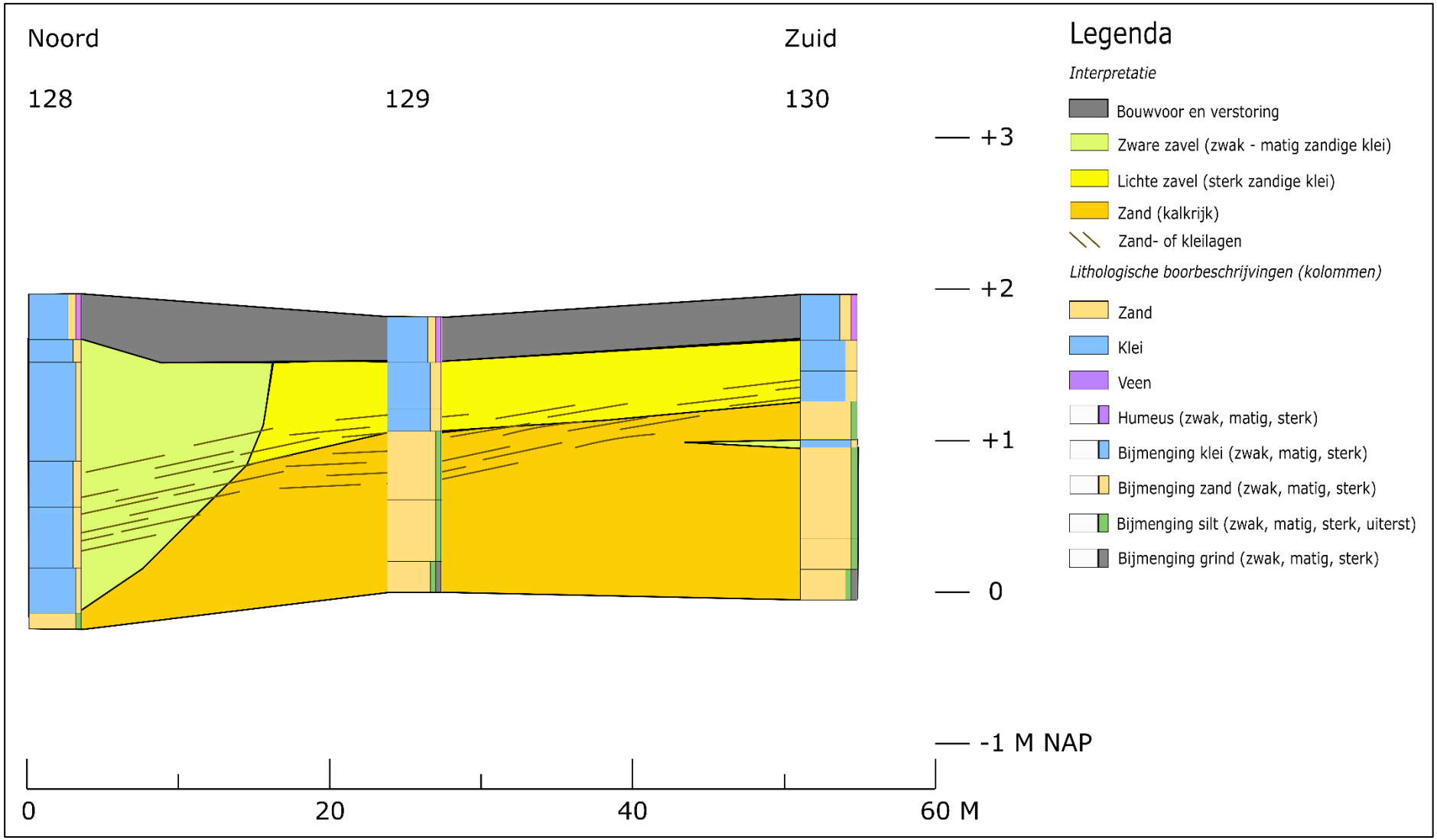
Bijlage 2: Boorpuntenkaart



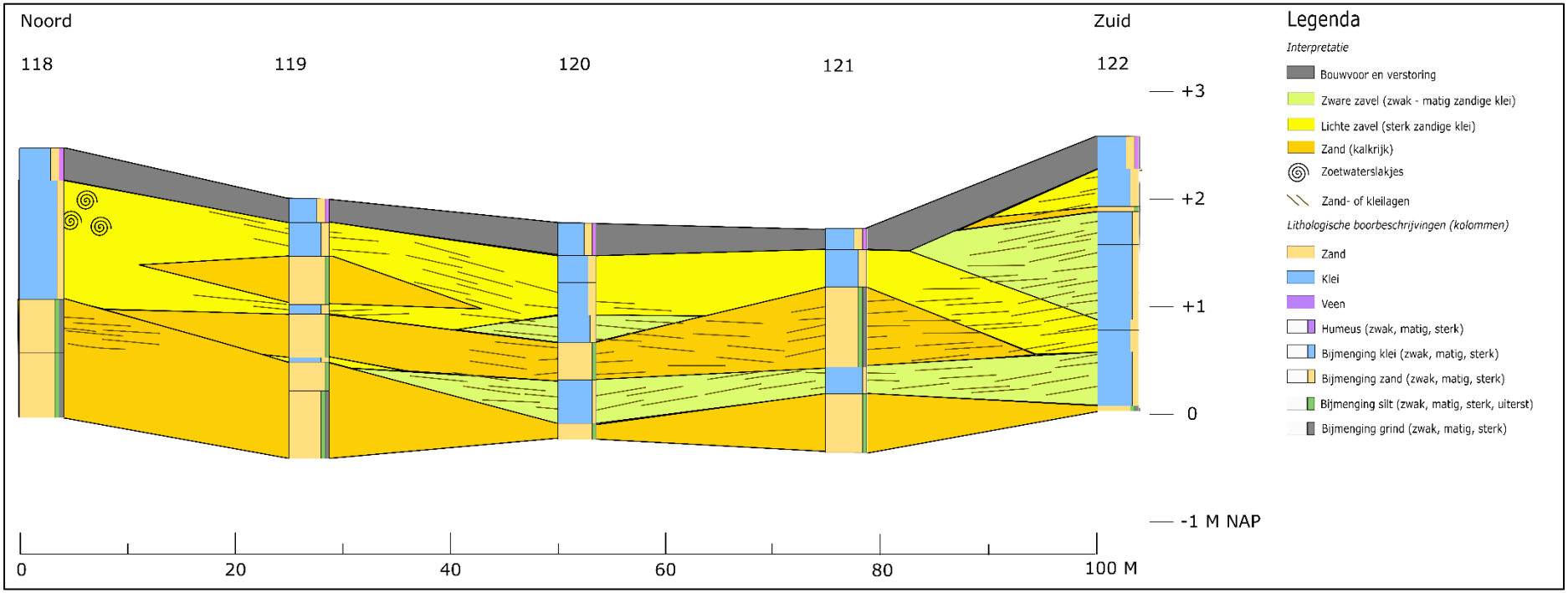
Bijlage 3: Profiel 1



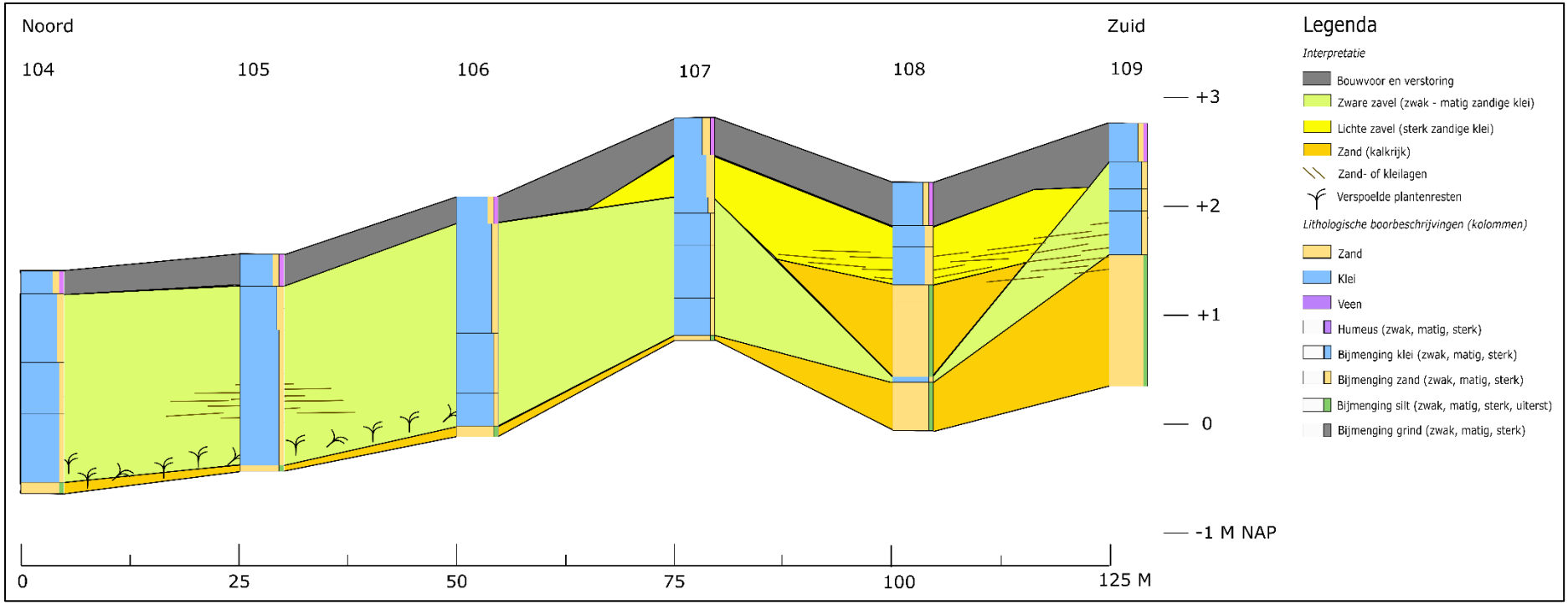
Bijlage 4: Profiel 2



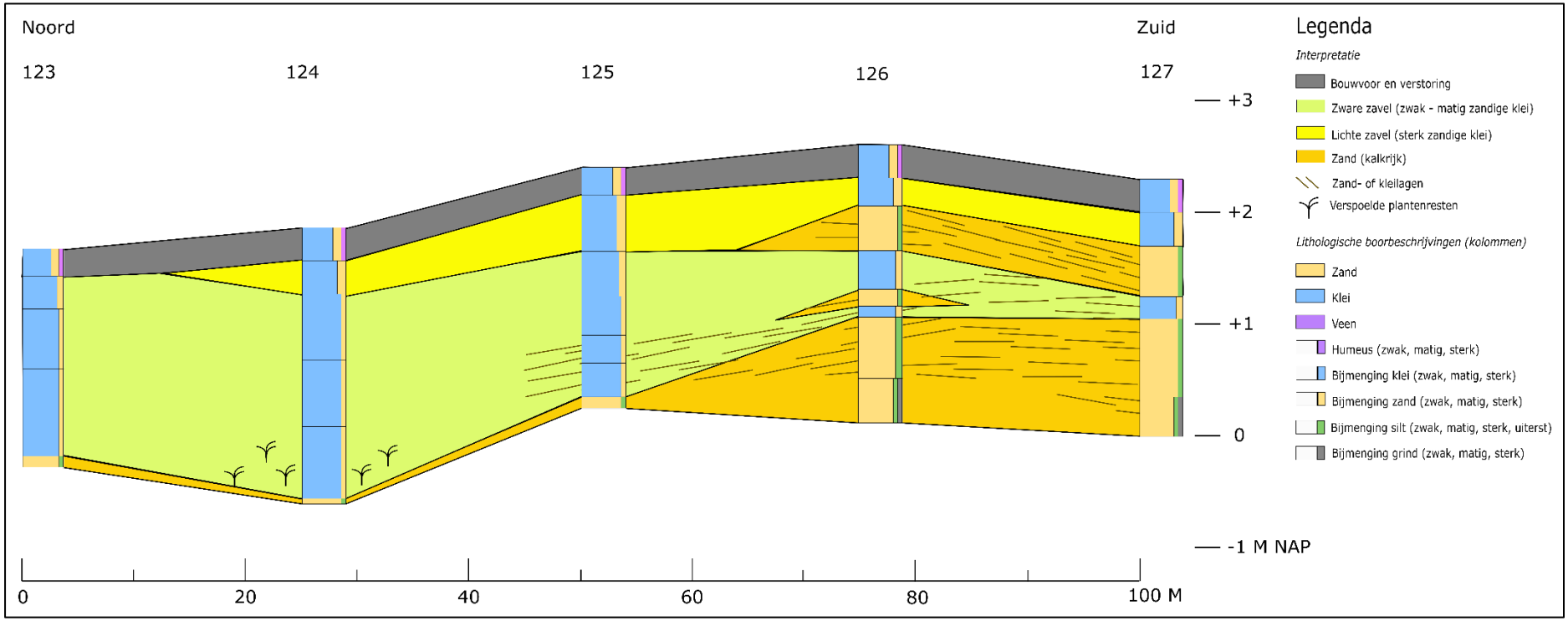
Bijlage 5: Profiel 3



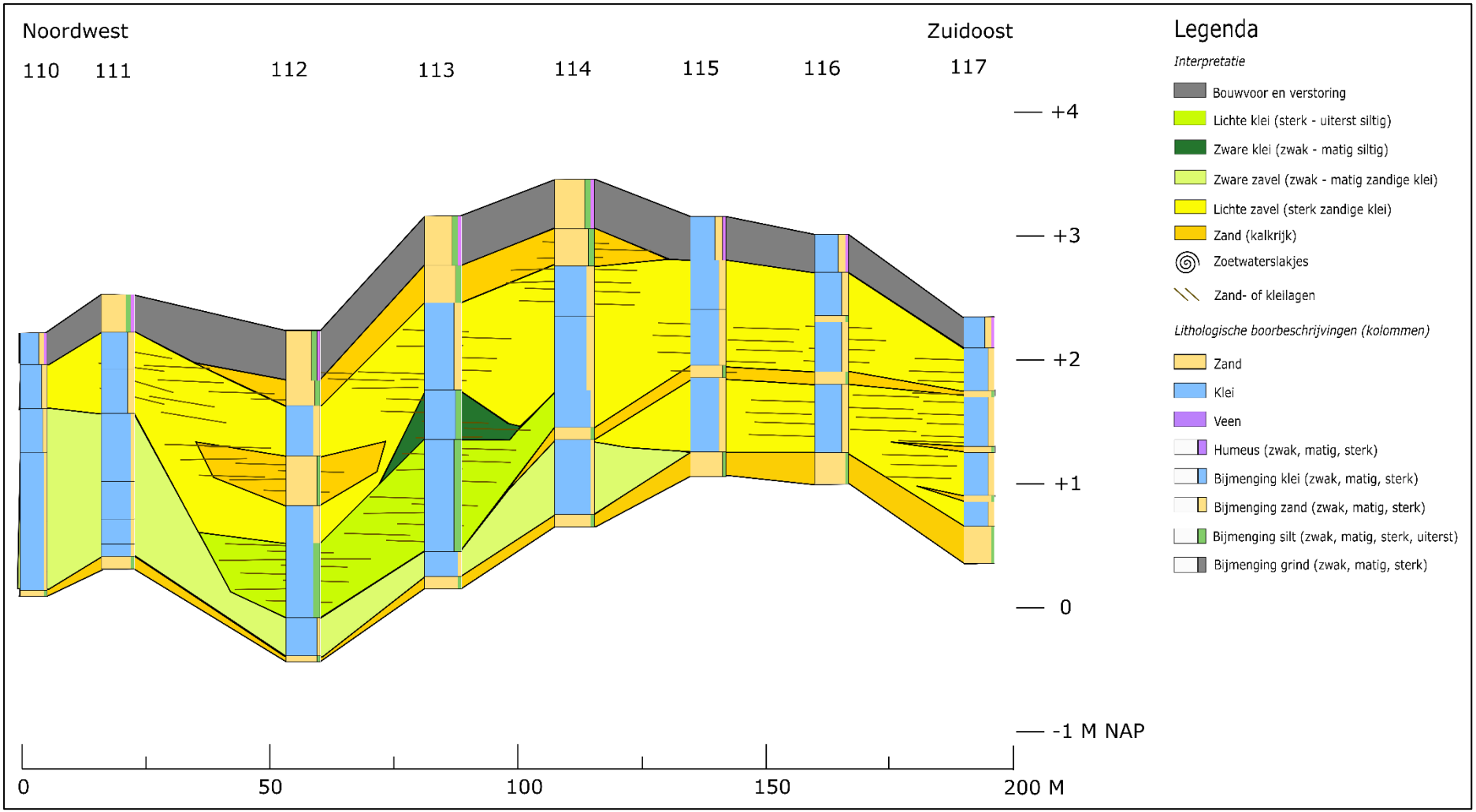
Bijlage 6: Profiel 4



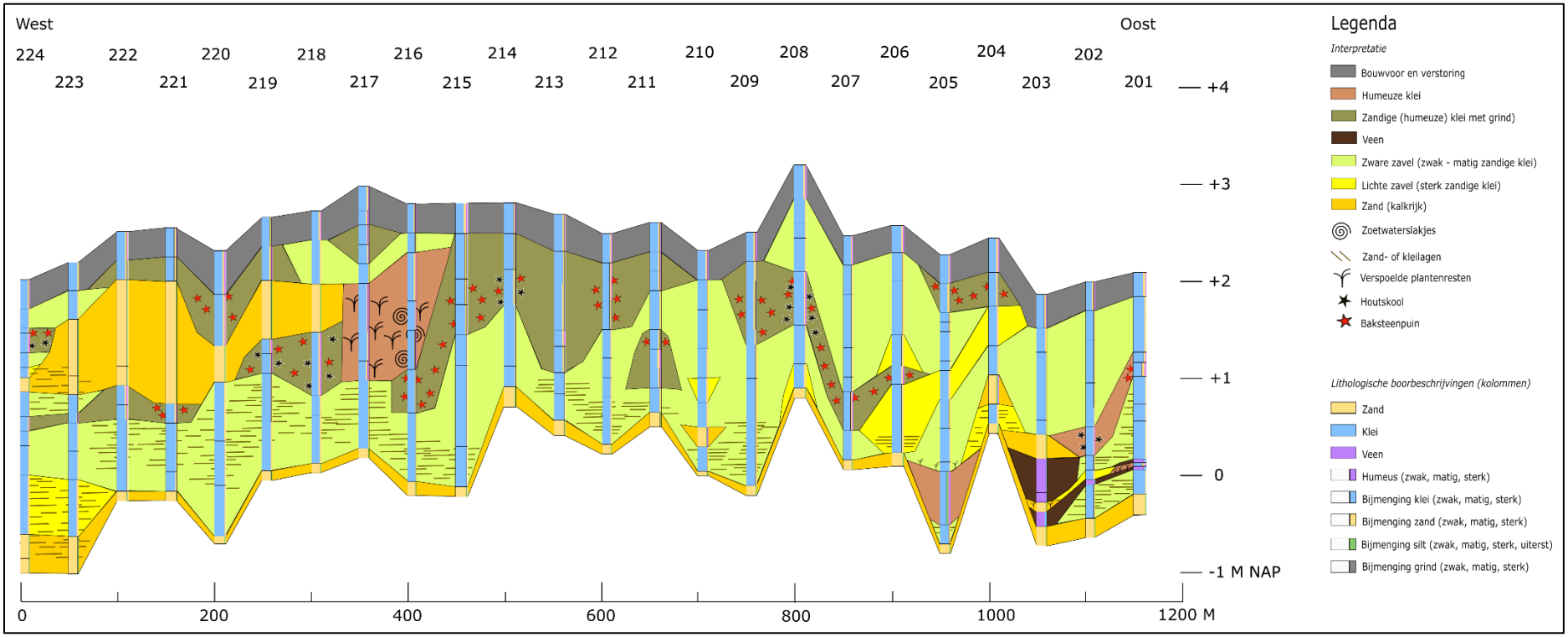
Bijlage 7: Profiel 5



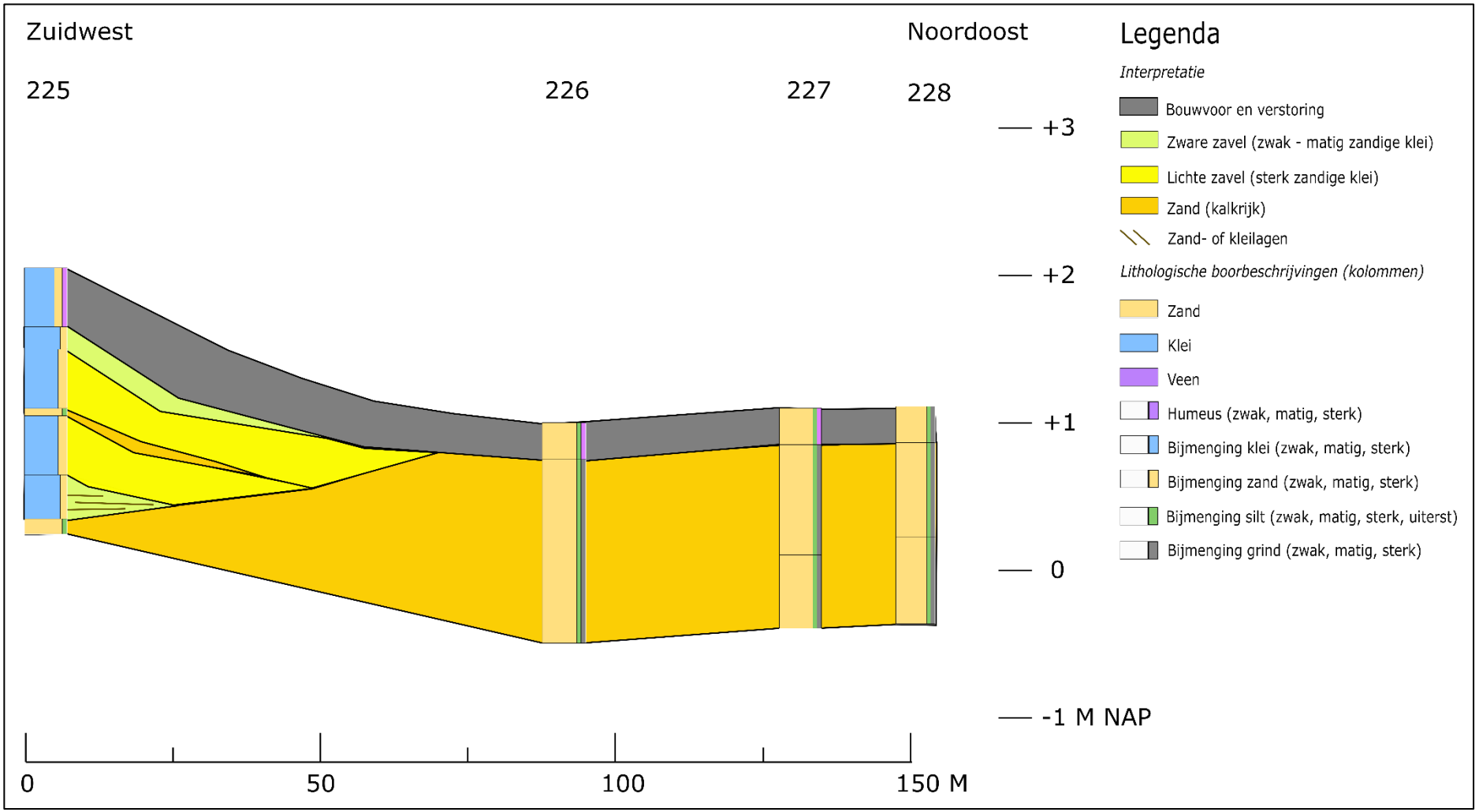
Bijlage 8: Profiel 6



Bijlage 9: Profiel 7



Bijlage 10: Profiel 8



Bijlage 11: Foto's van de boringen

Hieronder volgen opnames van de boringen. De boorkernen op onderstaande foto's zijn van links naar rechts uitgelegd, waarbij de onderkanten van de boringen naar boven wijzen (per 50 cm). De onderkant van de guts ligt aan de rechterzijde.



Boring 113, 0-300 cm -Mv.



Boring 130, 0-200 cm -Mv.

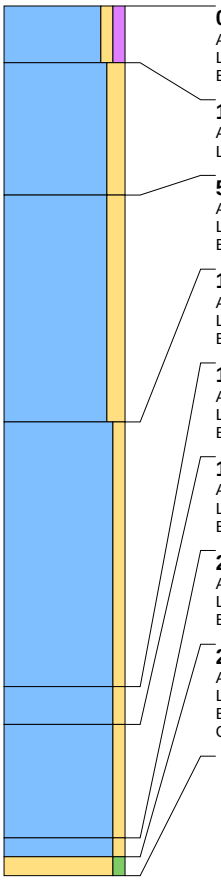


Boring 218. Boven: 0-270 cm Mv. Bij deze boring zijn de onderste rij boorkernen van 0-100 cm -Mv, de bovenste van 100-200 cm -Mv.

Bijlage 12: Boorbeschrijvingen

boring: 19934-101

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 125.434,94, Y: 441.728,98, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,26, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,26 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk
Bodemkundig: volledig geoxideerd, interpretatie: bouwvoor

15 cm -Mv / 2,11 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, matig stevig, schelpengruis, spoor wortelresten, kalkrijk

50 cm -Mv / 1,76 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

110 cm -Mv / 1,16 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruin, stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

180 cm -Mv / 0,46 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

190 cm -Mv / 0,36 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, matig slap, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

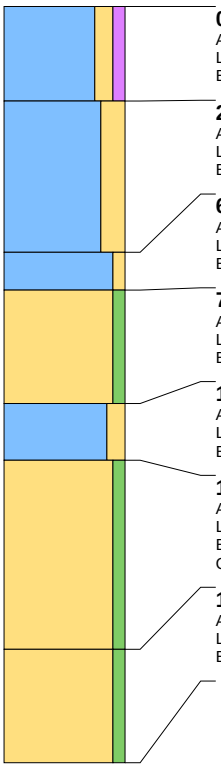
220 cm -Mv / 0,06 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: volledig gereduceerd

225 cm -Mv / 0,01 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, zeer grof, kalkrijk
Bodemkundig: volledig gereduceerd
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 230 cm -Mv / 0,04 m -NAP

boring: 19934-102

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 125.451,55, Y: 441.710,30, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 1,57, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect, opmerking: Grondwater op 140 cm-MV



0 cm -Mv / 1,57 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk
Bodemkundig: volledig geoxideerd, interpretatie: bouwvoor

25 cm -Mv / 1,32 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

65 cm -Mv / 0,92 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

75 cm -Mv / 0,82 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtbruingrijs, enkele kleilagen, zeer grof, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

105 cm -Mv / 0,52 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, grijs, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: oxidatie en reductie verschijnselen

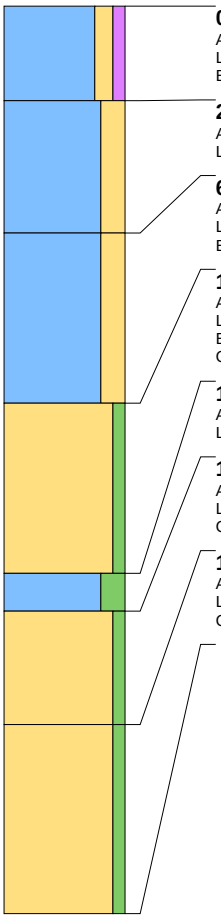
120 cm -Mv / 0,37 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeelgrijs, enkele kleilagen, zeer grof, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Slecht gesorteerd

170 cm -Mv / 0,13 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijs, zeer grof, kalkrijk
Bodemkundig: volledig gereduceerd

Einde boring op 200 cm -Mv / 0,43 m -NAP

boring: 19934-103

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 125.468,21, Y: 441.691,54, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 1,99, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect, opmerking: Grondwater op ca. 170 cm -Mv



0 cm -Mv / 1,99 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor

25 cm -Mv / 1,74 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

60 cm -Mv / 1,39 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtgrijsbruin, enkele zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

105 cm -Mv / 0,94 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, enkele kleilagen, zeer grof, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Slecht gesorteerd

150 cm -Mv / 0,49 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk siltig, grijs, slap, kalkrijk

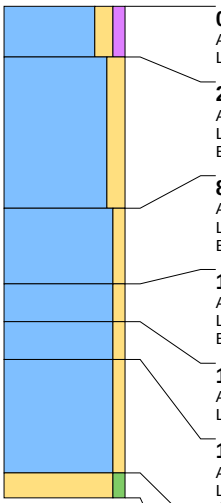
160 cm -Mv / 0,39 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeelgrijs, enkele kleilagen, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

190 cm -Mv / 0,09 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeelgrijs, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 240 cm -Mv / 0,41 m -NAP

boring: 19934-104

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 125.836,49, Y: 441.671,83, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 1,39, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 1,39 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

20 cm -Mv / 1,19 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

80 cm -Mv / 0,59 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijsbruin, matig slap, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

110 cm -Mv / 0,29 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, grijs, matig slap, schelpengruis, weinig riet, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

125 cm -Mv / 0,14 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, enkele zandlagen, matig slap, schelpengruis, spoor riet, kalkrijk

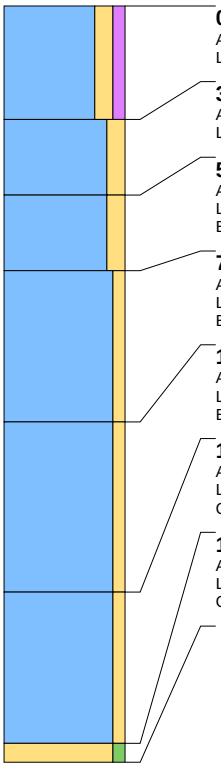
140 cm -Mv / 0,01 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, grijs, matig slap, spoor riet, kalkrijk
Opmerking: Geband

185 cm -Mv / 0,46 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, zeer grof, weinig plantenresten, kalkloos
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 195 cm -Mv / 0,56 m -NAP

boring: 19934-105

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 125.839,19, Y: 441.646,97, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 1,54, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 1,54 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkloos

30 cm -Mv / 1,24 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk

50 cm -Mv / 1,04 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

70 cm -Mv / 0,84 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruin, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

110 cm -Mv / 0,44 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijsbruin, enkele zandlagen, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

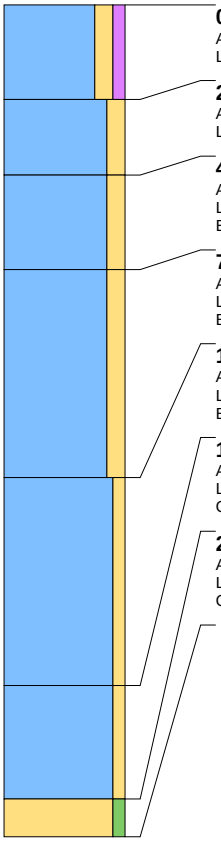
155 cm -Mv / 0,01 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, donkergrijs, matig stevig, spoor riet, kalkloos
Opmerking: Zwart gevlekt

195 cm -Mv / 0,41 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 200 cm -Mv / 0,46 m -NAP

boring: 19934-106

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 125.841,80, Y: 441.622,00, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,07, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,07 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

25 cm -Mv / 1,82 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk

45 cm -Mv / 1,62 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

70 cm -Mv / 1,37 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

125 cm -Mv / 0,82 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

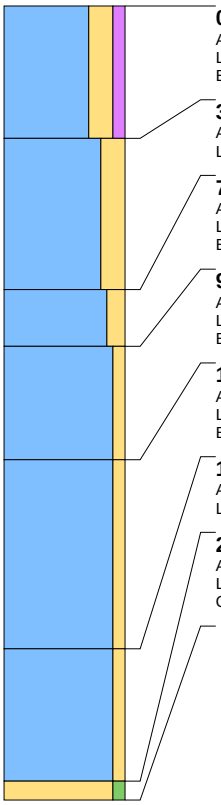
180 cm -Mv / 0,27 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, donkergrijs, matig slap, spoor riet, kalkloos
Opmerking: Zwart gevlekt

210 cm -Mv / 0,03 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, zeer grof, kalkloos
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 220 cm -Mv / 0,13 m -NAP

boring: 19934-107

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 125.844,52, Y: 441.597,30, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,82, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,82 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor

35 cm -Mv / 2,47 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk

75 cm -Mv / 2,07 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

90 cm -Mv / 1,92 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

120 cm -Mv / 1,62 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

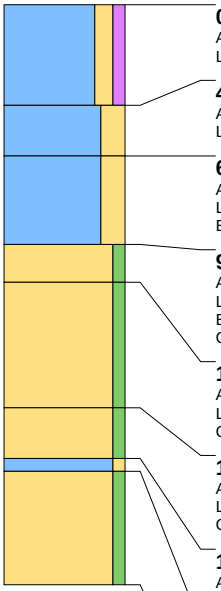
170 cm -Mv / 1,12 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, matig slap, kalkrijk

205 cm -Mv / 0,77 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 210 cm -Mv / 0,72 m +NAP

boring: 19934-108

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 125.847,20, Y: 441.572,36, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,23, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,23 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

40 cm -Mv / 1,83 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk

60 cm -Mv / 1,63 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruingrijs, enkele zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

95 cm -Mv / 1,28 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, zeer grof, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken
Opmerking: Slecht gesorteer

110 cm -Mv / 1,13 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, uiterst grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

160 cm -Mv / 0,63 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeelgrijs, uiterst grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

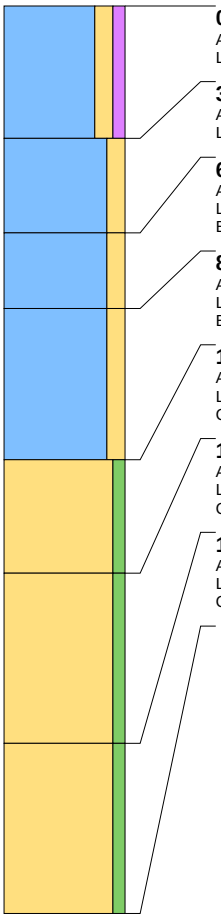
180 cm -Mv / 0,43 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, grijs, slap, kalkrijk

185 cm -Mv / 0,38 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijs, uiterst grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 230 cm -Mv / 0,07 m -NAP

boring: 19934-109

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 125.847,22, Y: 441.547,54, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,76, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,76 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

35 cm -Mv / 2,41 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk

60 cm -Mv / 2,16 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

80 cm -Mv / 1,96 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, enkele zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

120 cm -Mv / 1,56 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, enkele kleilagen, zeer grof, kalkloos
Opmerking: Slecht gesorteerd

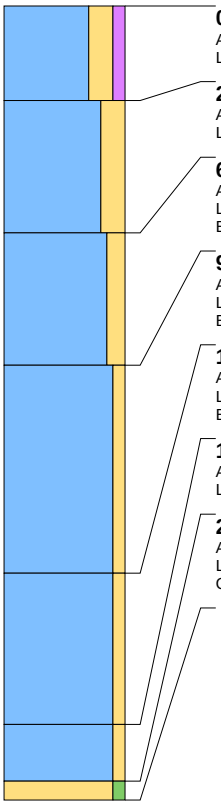
150 cm -Mv / 1,26 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeelgrijs, zeer grof, kalkloos
Opmerking: Slecht gesorteerd

195 cm -Mv / 0,81 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijs, zeer grof, kalkloos
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 240 cm -Mv / 0,36 m +NAP

boring: 19934-110

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 126.026,29, Y: 441.656,06, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,21, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,21 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

25 cm -Mv / 1,96 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

60 cm -Mv / 1,61 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

95 cm -Mv / 1,26 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

150 cm -Mv / 0,71 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

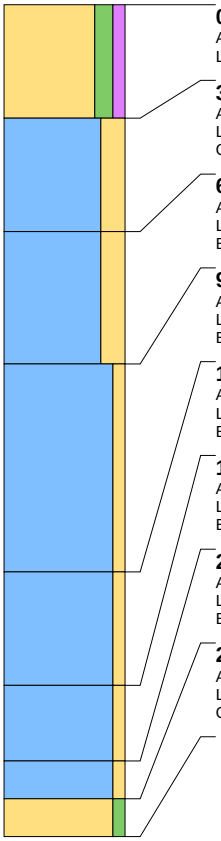
190 cm -Mv / 0,31 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, matig stevig, kalkrijk

205 cm -Mv / 0,16 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 210 cm -Mv / 0,11 m +NAP

boring: 19934-111

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 126.026,20, Y: 441.639,55, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,53, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,53 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, matig grof, spoor wortelresten, kalkrijk

30 cm -Mv / 2,23 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, enkele zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Opmerking: z11

60 cm -Mv / 1,93 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruin, enkele zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

95 cm -Mv / 1,58 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

150 cm -Mv / 1,03 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

180 cm -Mv / 0,73 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

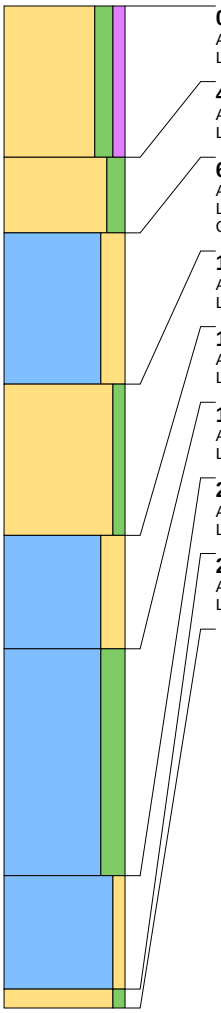
200 cm -Mv / 0,53 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, grijs, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: volledig gereduceerd

210 cm -Mv / 0,43 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 220 cm -Mv / 0,33 m +NAP

boring: 19934-112

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 126.063,98, Y: 441.623,27, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,22, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,22 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, matig grof, spoor wortelresten, kalkrijk

40 cm -Mv / 1,82 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, bruin, enkele dikke zandlagen, matig grof, kalkloos

60 cm -Mv / 1,62 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk
Opmerking: ki

100 cm -Mv / 1,22 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, enkele kleilagen, zeer grof, kalkrijk

140 cm -Mv / 0,82 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruingrijs, veel dikke zandlagen, matig slap, kalkrijk

170 cm -Mv / 0,52 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk siltig, grijs, veel dikke zandlagen, matig slap, schelpengruis, kalkrijk

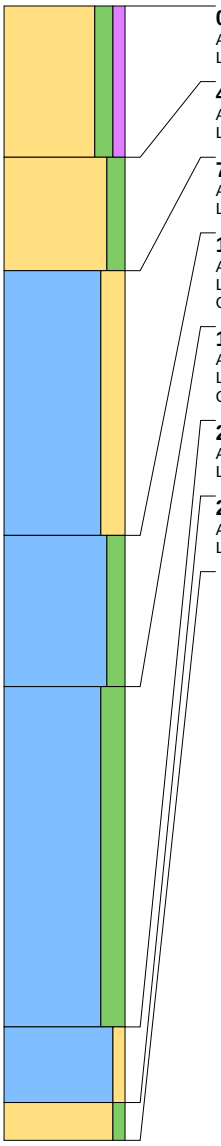
230 cm -Mv / 0,08 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, grijs, matig slap, kalkrijk

260 cm -Mv / 0,38 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig grof, kalkrijk

Einde boring op 265 cm -Mv / 0,43 m -NAP

boring: 19934-113

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 126.082,76, Y: 441.606,84, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 3,18, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 3,18 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, matig fijn, spoor wortelresten, kalkrijk

40 cm -Mv / 2,78 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, bruin, matig fijn, kalkrijk

70 cm -Mv / 2,48 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruin, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk

140 cm -Mv / 1,78 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, lichtbruingrijs, enkele dikke zandlagen, matig slap, kalkrijk
Opmerking: Grofzandige bijmenging

180 cm -Mv / 1,38 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk siltig, grijs, matig slap, schelpengruis, kalkrijk
Opmerking: Zwart gevlekt, geband

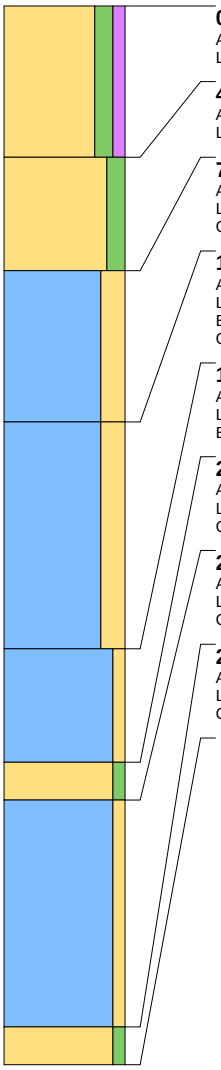
270 cm -Mv / 0,48 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, grijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk

290 cm -Mv / 0,28 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig grof, kalkrijk

Einde boring op 300 cm -Mv / 0,18 m +NAP

boring: 19934-114

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 126.101,73, Y: 441.590,24, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 3,45, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 3,45 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, matig fijn, spoor wortelresten, kalkrijk

40 cm -Mv / 3,05 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, bruin, matig fijn, kalkrijk

70 cm -Mv / 2,75 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruin, enkele zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Opmerking: z11

110 cm -Mv / 2,35 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruin, enkele dikke zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: grofzandige bijmenging

170 cm -Mv / 1,75 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

200 cm -Mv / 1,45 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

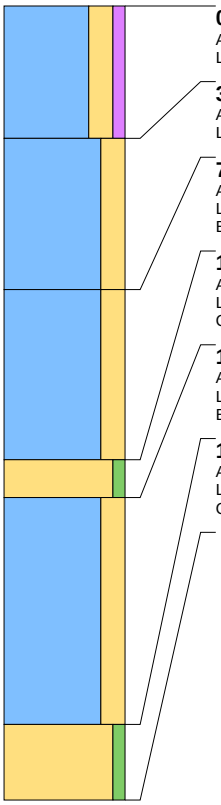
210 cm -Mv / 1,35 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, grijs, matig slap, kalkrijk
Opmerking: geband

270 cm -Mv / 0,75 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig grof, kalkloos
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 280 cm -Mv / 0,65 m +NAP

boring: 19934-115

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 126.117,19, Y: 441.560,31, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 3,15, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 3,15 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, kalkrijk

35 cm -Mv / 2,80 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk

75 cm -Mv / 2,40 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruingrijs, veel dikke zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

120 cm -Mv / 1,95 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

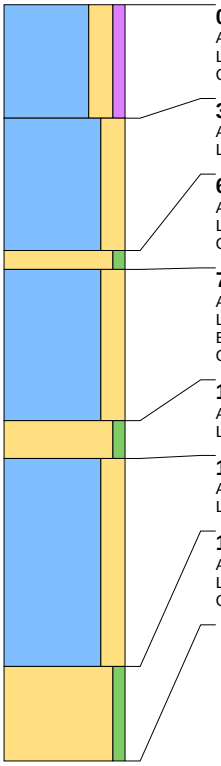
130 cm -Mv / 1,85 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtgrijsbruin, veel dikke zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

190 cm -Mv / 1,25 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeelgrijs, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 210 cm -Mv / 1,05 m +NAP

boring: 19934-116

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 126.143,41, Y: 441.556,54, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 3,02, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 3,02 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk
Opmerking: Met rood baksteenpuin en grind

30 cm -Mv / 2,72 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk

65 cm -Mv / 2,37 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

70 cm -Mv / 2,32 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruingrijs, enkele zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Grofzandige bijmenging

110 cm -Mv / 1,92 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, zeer grof, kalkrijk

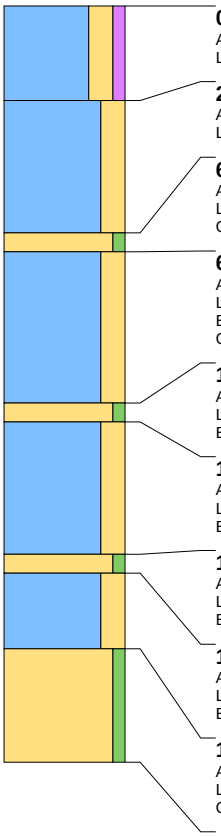
120 cm -Mv / 1,82 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruingrijs, veel dikke zandlagen, matig slap, kalkrijk

175 cm -Mv / 1,27 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, uiterst grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 200 cm -Mv / 1,02 m +NAP

boring: 19934-117

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 126.158,32, Y: 441.541,25, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,34, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,34 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

25 cm -Mv / 2,09 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk

60 cm -Mv / 1,74 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

65 cm -Mv / 1,69 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruingrijs, enkele zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Grofzandige bijmenging

105 cm -Mv / 1,29 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, matig grof, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

110 cm -Mv / 1,24 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruingrijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

145 cm -Mv / 0,89 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeeloranje, matig grof, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

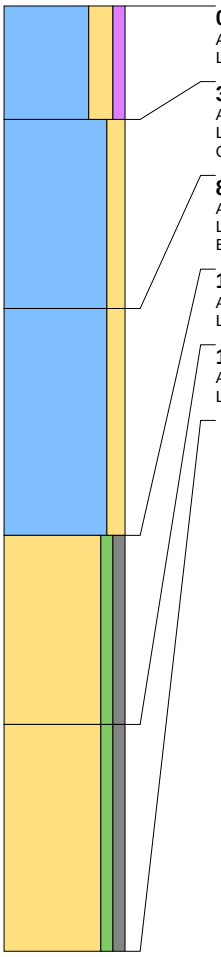
150 cm -Mv / 0,84 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtgrijs, veel dikke zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

170 cm -Mv / 0,64 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 200 cm -Mv / 0,34 m +NAP

boring: 19934-118

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 125.681,60, Y: 441.696,27, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,46, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,46 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

30 cm -Mv / 2,16 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, matig stevig, schelp compleet zoet water, spoor wortelresten, kalkrijk
Opmerking: zeer kleine waterslakjes

80 cm -Mv / 1,66 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

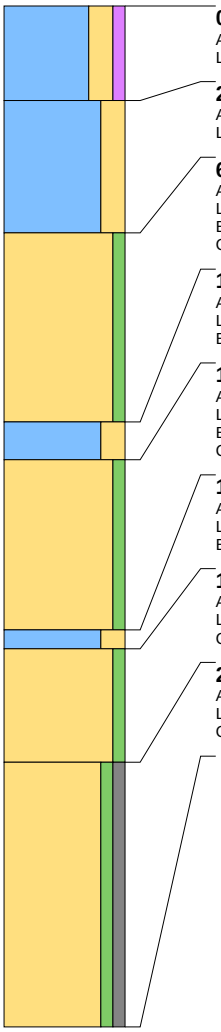
140 cm -Mv / 1,06 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, lichtgrijsgeel, enkele kleilagen, zeer grof, kalkrijk

190 cm -Mv / 0,56 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, lichtgrijsgeel, uiterst grof, kalkrijk

Einde boring op 250 cm -Mv / 0,04 m -NAP

boring: 19934-119

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 125.686,26, Y: 441.671,71, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,05, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,05 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

25 cm -Mv / 1,80 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, enkele zandlagen, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

60 cm -Mv / 1,45 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, zeer grof, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Slecht gesorteerd

110 cm -Mv / 0,95 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruingrijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

120 cm -Mv / 0,85 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, zeer grof, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Slecht gesorteerd

165 cm -Mv / 0,40 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruingrijs, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

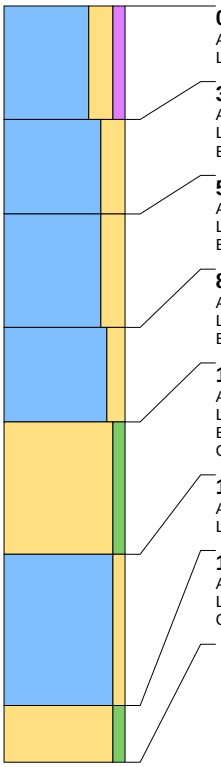
170 cm -Mv / 0,35 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

200 cm -Mv / 0,05 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeel, uiterst grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 270 cm -Mv / 0,65 m -NAP

boring: 19934-120

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 125.690,58, Y: 441.646,98, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 1,78, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 1,78 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

30 cm -Mv / 1,48 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

55 cm -Mv / 1,23 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruin, veel dikke zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

85 cm -Mv / 0,93 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, grijs, veel dikke zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

110 cm -Mv / 0,68 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, zeer grof, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Slecht gesorteerd

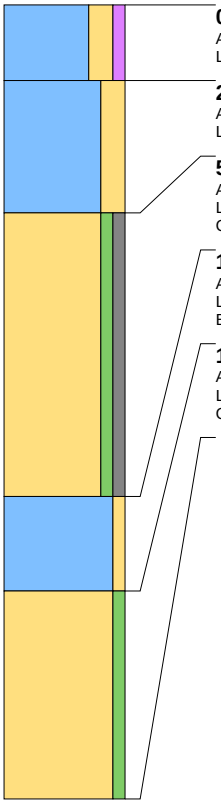
145 cm -Mv / 0,33 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, enkele zandlagen, slap, kalkrijk

185 cm -Mv / 0,07 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, uiterst grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 200 cm -Mv / 0,22 m -NAP

boring: 19934-121

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 125.694,93, Y: 441.622,41, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 1,73, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 1,73 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

20 cm -Mv / 1,53 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

55 cm -Mv / 1,18 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeel, enkele kleilagen, uiterst grof
Opmerking: Slecht gesorteerd

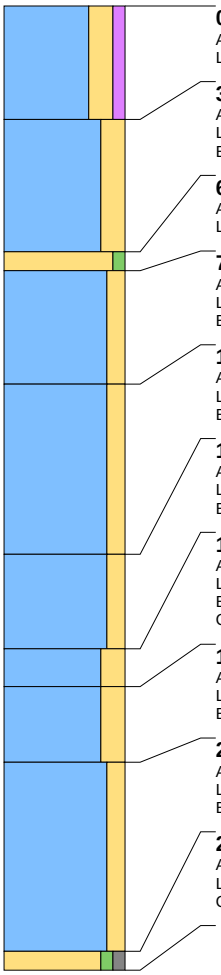
130 cm -Mv / 0,43 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, enkele dikke zandlagen, slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

155 cm -Mv / 0,18 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, uiterst grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 210 cm -Mv / 0,37 m -NAP

boring: 19934-122

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 125.689,92, Y: 441.597,70, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,58, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,58 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

30 cm -Mv / 2,28 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruin, enkele dikke zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

65 cm -Mv / 1,93 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtbruingeel, matig grof, kalkrijk

70 cm -Mv / 1,88 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

100 cm -Mv / 1,58 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

145 cm -Mv / 1,13 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruingrijs, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

170 cm -Mv / 0,88 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, grijs, slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Zwart gevlekt

180 cm -Mv / 0,78 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruingrijs, enkele dikke zandlagen, slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

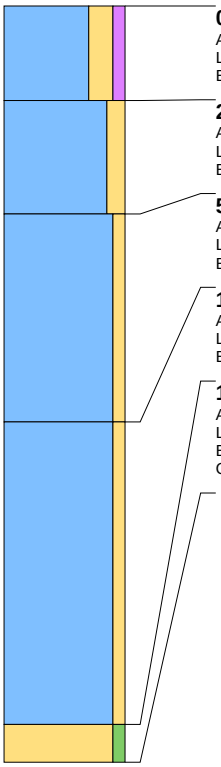
200 cm -Mv / 0,58 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, grijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

250 cm -Mv / 0,08 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeel, uiterst grof
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 255 cm -Mv / 0,03 m +NAP

boring: 19934-123

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 125.937,30, Y: 441.665,89, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 1,68, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 1,68 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor

25 cm -Mv / 1,43 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: volledig geoxideerd

55 cm -Mv / 1,13 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

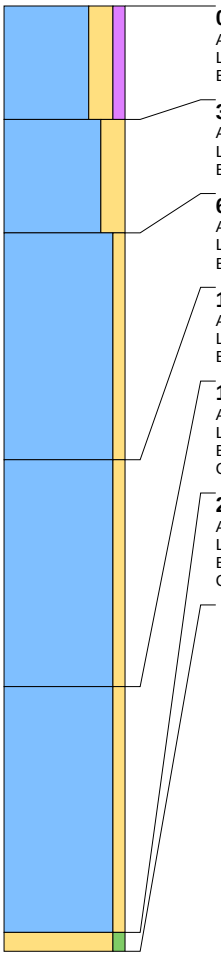
110 cm -Mv / 0,58 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

190 cm -Mv / 0,22 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, bruingrijs, zeer grof, kalkrijk
Bodemkundig: volledig gereduceerd
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 200 cm -Mv / 0,32 m -NAP

boring: 19934-124

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 125.945,12, Y: 441.641,82, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 1,87, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 1,87 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk
Bodemkundig: volledig geoxideerd

30 cm -Mv / 1,57 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, enkele zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: volledig geoxideerd

60 cm -Mv / 1,27 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruin, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

120 cm -Mv / 0,67 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, matig slap, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

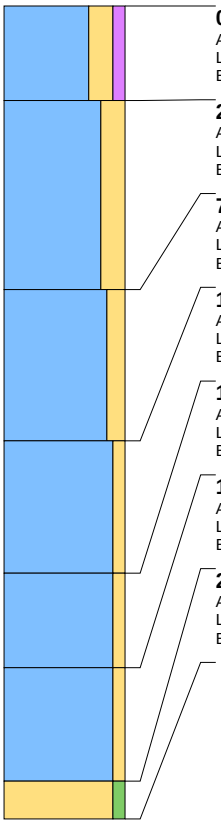
180 cm -Mv / 0,07 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, matig slap, spoor riet, kalkrijk
Bodemkundig: volledig gereduceerd
Opmerking: Zwart gevlekt

245 cm -Mv / 0,58 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, zeer grof, kalkrijk
Bodemkundig: volledig gereduceerd
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 250 cm -Mv / 0,63 m -NAP

boring: 19934-125

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 125.952,60, Y: 441.617,93, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,40, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,40 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk
Bodemkundig: volledig geoxideerd, interpretatie: bouwvoor

25 cm -Mv / 2,15 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk
Bodemkundig: volledig geoxideerd

75 cm -Mv / 1,65 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

115 cm -Mv / 1,25 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

150 cm -Mv / 0,90 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

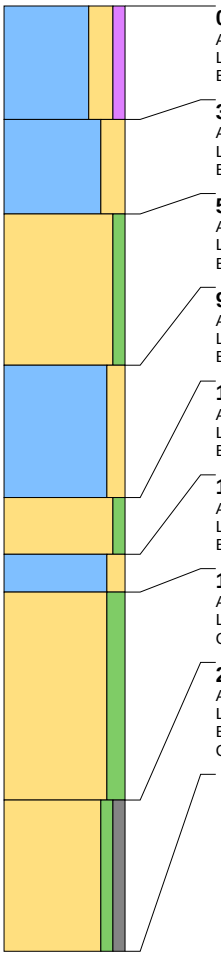
175 cm -Mv / 0,65 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

205 cm -Mv / 0,35 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, zeer grof, kalkrijk
Bodemkundig: volledig gereduceerd

Einde boring op 215 cm -Mv / 0,25 m +NAP

boring: 19934-126

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 125.960,30, Y: 441.594,14, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,59, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,59 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk
Bodemkundig: volledig geoxideerd, interpretatie: bouwvoor

30 cm -Mv / 2,29 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: volledig geoxideerd

55 cm -Mv / 2,04 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeelgrijs, enkele dikke kleilagen, matig grof, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

95 cm -Mv / 1,64 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtgrijsbruin, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

130 cm -Mv / 1,29 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, oranjebruin, enkele kleilagen, matig slap, matig grof, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

145 cm -Mv / 1,14 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtgrijsbruin, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

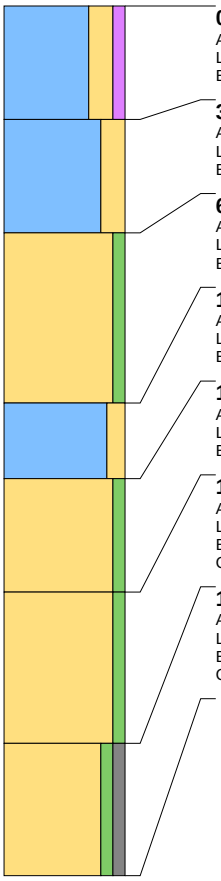
155 cm -Mv / 1,04 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, lichtgeel, enkele kleilagen, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

210 cm -Mv / 0,49 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeel, uiterst grof, kalkrijk
Bodemkundig: volledig gereduceerd
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 250 cm -Mv / 0,09 m +NAP

boring: 19934-127

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 125.967,69, Y: 441.570,25, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,29, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,29 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk
Bodemkundig: volledig geoxideerd, interpretatie: bouwvoor

30 cm -Mv / 1,99 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: volledig geoxideerd

60 cm -Mv / 1,69 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeelgrijs, enkele dikke kleilagen, matig grof, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

105 cm -Mv / 1,24 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtgrijsbruin, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

125 cm -Mv / 1,04 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, oranjebruin, enkele kleilagen, matig slap, matig grof, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

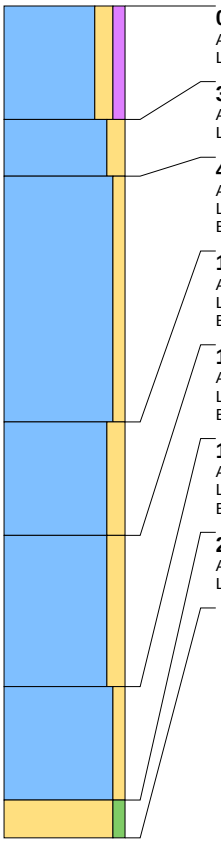
155 cm -Mv / 0,74 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, enkele kleilagen, zeer grof, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Slecht gesorteerd

195 cm -Mv / 0,34 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeel, enkele kleilagen, uiterst grof, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 230 cm -Mv / 0,01 m -NAP

boring: 19934-128

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 125.570,02, Y: 441.720,55, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 1,96, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 1,96 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

30 cm -Mv / 1,66 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk

45 cm -Mv / 1,51 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

110 cm -Mv / 0,86 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtgrijsbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

140 cm -Mv / 0,56 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtgrijsbruin, enkele zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

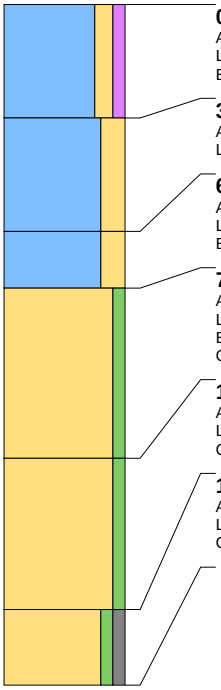
180 cm -Mv / 0,16 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

210 cm -Mv / 0,14 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, zeer grof, kalkrijk

Einde boring op 220 cm -Mv / 0,24 m -NAP

boring: 19934-129

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 125.572,45, Y: 441.694,97, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 1,83, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 1,83 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor

30 cm -Mv / 1,53 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk

60 cm -Mv / 1,23 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruingrijs, enkele zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

75 cm -Mv / 1,08 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeelgrijs, enkele kleilagen, zeer grof, kalkloos
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Slecht gesorteerd

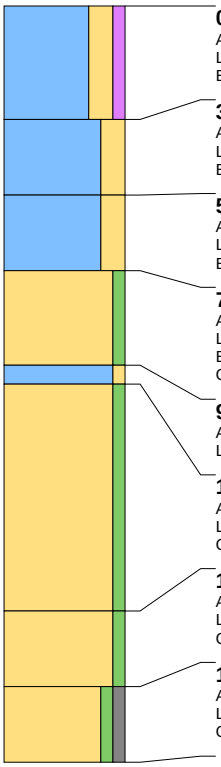
120 cm -Mv / 0,63 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeelgrijs, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

160 cm -Mv / 0,23 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, lichtgrijs, uiterst grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 180 cm -Mv / 0,03 m +NAP

boring: 19934-130

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 125.577,30, Y: 441.668,13, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 1,96, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 1,96 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor

30 cm -Mv / 1,66 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

50 cm -Mv / 1,46 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, enkele zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

70 cm -Mv / 1,26 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, bruin, zeer grof, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken
Opmerking: Slecht gesorteerd

95 cm -Mv / 1,01 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, slap, kalkrijk

100 cm -Mv / 0,96 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

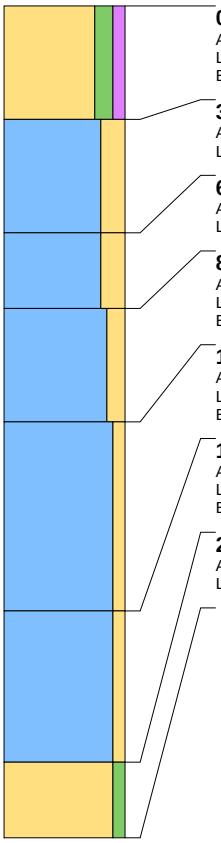
160 cm -Mv / 0,36 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeelgrijs, uiterst grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

180 cm -Mv / 0,16 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, lichtgrijs, uiterst grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 200 cm -Mv / 0,04 m -NAP

boring: 19934-131

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 126.107,76, Y: 441.651,12, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,34, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,34 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, matig fijn, spoor wortelresten, kalkrijk
Bodemkundig: interpretatie: bouwvoor

30 cm -Mv / 2,04 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk

60 cm -Mv / 1,74 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruin, matig slap, kalkrijk

80 cm -Mv / 1,54 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

110 cm -Mv / 1,24 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruin, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

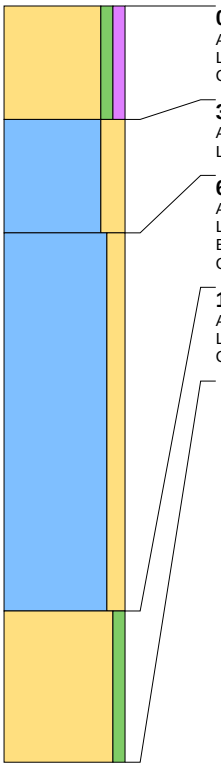
160 cm -Mv / 0,74 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

200 cm -Mv / 0,34 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtbruingrijs, zeer grof, kalkrijk

Einde boring op 220 cm -Mv / 0,14 m +NAP

boring: 19934-132

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 126.205,07, Y: 441.577,22, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,58, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,58 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, matig grof, spoor wortelresten, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

30 cm -Mv / 2,28 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk

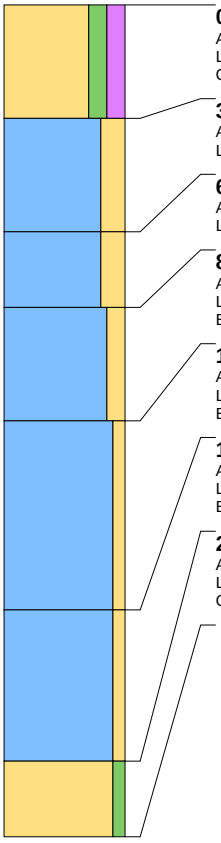
60 cm -Mv / 1,98 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruingrijs, enkele dikke zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Grofzandige bijmenging

160 cm -Mv / 0,98 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijsbruin, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 200 cm -Mv / 0,58 m +NAP

boring: 19934-133

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 126.045,45, Y: 441.573,33, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,98, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,98 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, matig fijn, spoor wortelresten, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

30 cm -Mv / 2,68 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk

60 cm -Mv / 2,38 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtgrijs, matig slap, kalkrijk

80 cm -Mv / 2,18 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

110 cm -Mv / 1,88 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruin, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

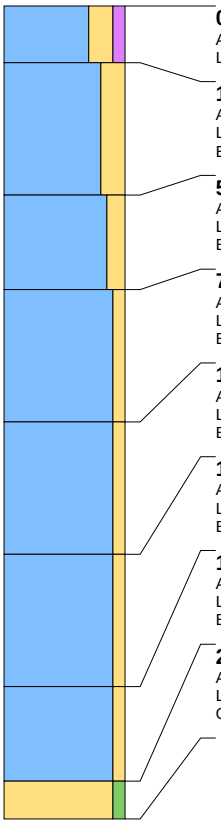
160 cm -Mv / 1,38 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

200 cm -Mv / 0,98 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtbruingrijs, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 220 cm -Mv / 0,78 m +NAP

boring: 19934-134

beschrijver: LJOL, datum: 28-1-2020, X: 125.765,89, Y: 441.655,98, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 1,67, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 1,67 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

15 cm -Mv / 1,52 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruin, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

50 cm -Mv / 1,17 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

75 cm -Mv / 0,92 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijsbruin, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

110 cm -Mv / 0,57 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijsbruin, matig slap, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

145 cm -Mv / 0,22 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

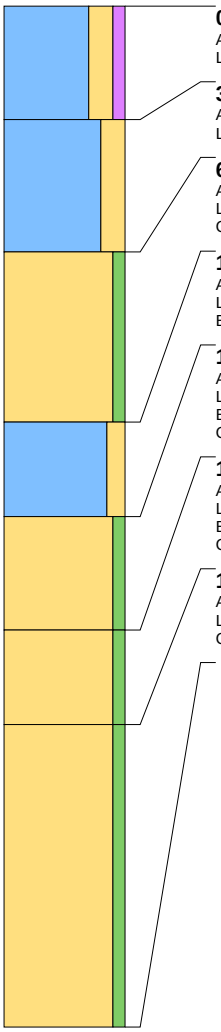
180 cm -Mv / 0,13 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, volledig gereduceerd

205 cm -Mv / 0,38 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, zeer grof, kalkloos
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 215 cm -Mv / 0,48 m -NAP

boring: 19934-135

beschrijver: LJOL, datum: 27-1-2020, X: 125.774,20, Y: 441.603,52, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,11, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect, opmerking: grondwater op 180 cm -Mv



0 cm -Mv / 2,11 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

30 cm -Mv / 1,81 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk

65 cm -Mv / 1,46 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeelgrijs, enkele kleilagen, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

110 cm -Mv / 1,01 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruingrijs, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

135 cm -Mv / 0,76 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, zeer grof, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Slecht gesorteerd

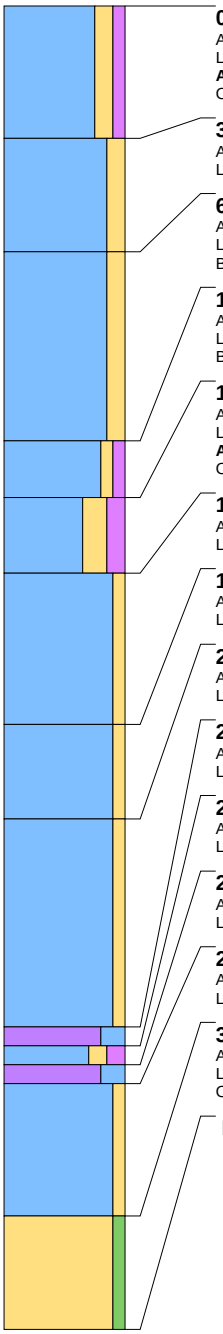
165 cm -Mv / 0,46 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeelgrijs, enkele kleilagen, zeer grof, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Slecht gesorteerd

190 cm -Mv / 0,21 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 270 cm -Mv / 0,59 m -NAP

boring: 19934-201

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 126.445,22, Y: 441.783,28, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,08, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,08 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: met sintels en modern rood baksteen

35 cm -Mv / 1,73 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, stevig

65 cm -Mv / 1,43 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, stevig, schelpengruis
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

115 cm -Mv / 0,93 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, donkergrijsbruin, matig stevig
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

130 cm -Mv / 0,78 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, matig humeus, donkergrijs, stevig, schelpengruis
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met brokjes rood baksteen

150 cm -Mv / 0,58 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, grijs, matig slap, schelpengruis

190 cm -Mv / 0,18 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, grijs, matig slap, schelpengruis

215 cm -Mv / 0,07 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: erosief (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, grijs, enkele klei- en zandlagen, matig slap, schelpengruis

270 cm -Mv / 0,62 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: erosief (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: veen, sterk kleiig, donkergrijsbruin, amorf veen, los (alleen zand en veen), weinig hout

275 cm -Mv / 0,67 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, matig humeus, grijs, matig slap, spoor plantenresten

280 cm -Mv / 0,72 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: veen, sterk kleiig, bruin, amorf veen, los (alleen zand en veen), weinig plantenresten

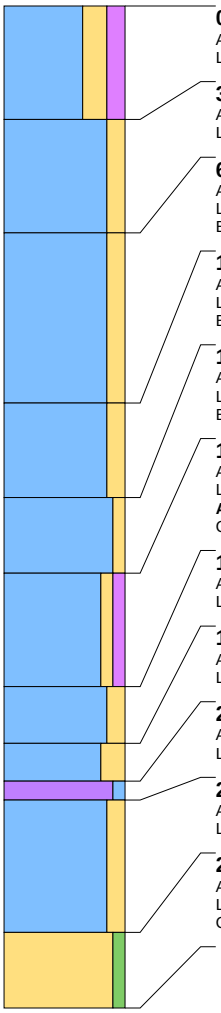
285 cm -Mv / 0,77 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, grijs, enkele zandlagen, slap

320 cm -Mv / 1,12 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig fijn
Opmerking: Matig gesorteerd

Einde boring op 350 cm -Mv / 1,42 m -NAP

boring: 19934-202

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 126.394,67, Y: 441.765,38, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,01, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,01 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, matig humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

30 cm -Mv / 1,71 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruingrijs, stevig

60 cm -Mv / 1,41 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruingrijs, stevig
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

105 cm -Mv / 0,96 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruingrijs, stevig, schelpengruis
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

130 cm -Mv / 0,71 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruin, matig stevig
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

150 cm -Mv / 0,51 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, grijs, matig stevig
Archeologie: enkele spikkel houtskool
Opmerking: Zwart gevlekt

180 cm -Mv / 0,21 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, donkergrijs, enkele zandlagen, matig slap, schelpengruis

195 cm -Mv / 0,06 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, grijs, enkele zandlagen, matig slap

205 cm -Mv / 0,04 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: veen, mineraalarm, donkerbruin, amorf veen, normaal (alleen zand en veen)

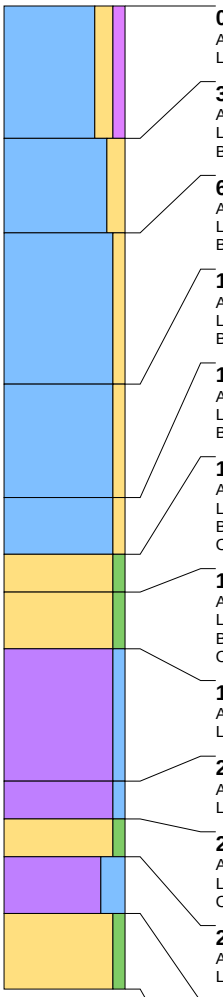
210 cm -Mv / 0,09 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, grijs, enkele zandlagen, matig slap

245 cm -Mv / 0,44 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig fijn, spoor plantenresten
Opmerking: Matig gesorteerd

Einde boring op 265 cm -Mv / 0,64 m -NAP

boring: 19934-203

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 126.350,20, Y: 441.757,35, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 1,85, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 1,85 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten

35 cm -Mv / 1,50 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, stevig
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

60 cm -Mv / 1,25 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, bruin, stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

100 cm -Mv / 0,85 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

130 cm -Mv / 0,55 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

145 cm -Mv / 0,40 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, donkergrijs, matig fijn
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Matig gesorteerd

155 cm -Mv / 0,30 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijs, matig fijn
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Matig gesorteerd

170 cm -Mv / 0,15 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: veen, mineraalarm, zwart, kleibrokken, amorf veen, normaal (alleen zand en veen), spoor hout

205 cm -Mv / 0,20 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: veen, zwak kleiig, donkerbruin, amorf veen, los (alleen zand en veen), spoor plantenresten

215 cm -Mv / 0,30 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, donkergrijs, matig fijn, spoor hout, kalkrijk
Opmerking: Matig gesorteerd

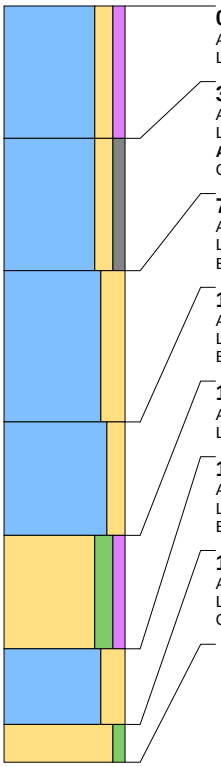
225 cm -Mv / 0,40 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: veen, sterk kleiig, bruingrijs, amorf veen, los (alleen zand en veen)

240 cm -Mv / 0,55 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, donkergrijs, matig fijn, schelpengruis
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 260 cm -Mv / 0,75 m -NAP

boring: 19934-204

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 126.300,93, Y: 441.754,01, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,45, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,45 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, bruin, matig stevig, spoor wortelresten

35 cm -Mv / 2,10 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak grindig, bruingrijs, stevig
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met rood baksteen en mortelresten

70 cm -Mv / 1,75 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, stevig
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

110 cm -Mv / 1,35 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, matig stevig
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

140 cm -Mv / 1,05 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, bruingrijs, matig fijn

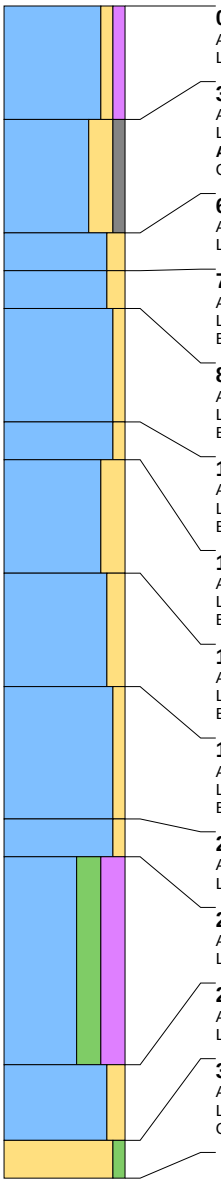
170 cm -Mv / 0,75 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, enkele zandlagen, matig slap
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

190 cm -Mv / 0,55 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeelgrijs, matig grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 200 cm -Mv / 0,45 m +NAP

boring: 19934-205

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 126.260,66, Y: 441.761,99, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,27, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,27 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin, matig stevig, spoor wortelresten

30 cm -Mv / 1,97 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak grindig, bruin, matig stevig
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met brokjes rood baksteen

60 cm -Mv / 1,67 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruingrijs, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk

70 cm -Mv / 1,57 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruingrijs, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

80 cm -Mv / 1,47 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, grijs, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

110 cm -Mv / 1,17 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

120 cm -Mv / 1,07 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, grijsbruin, enkele zandlagen, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

150 cm -Mv / 0,77 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: Fe-concreties, oxidatie en reductie verschijnselen

180 cm -Mv / 0,47 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, bruingrijs, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

215 cm -Mv / 0,12 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, matig slap, spoor plantenresten, kalkarm

225 cm -Mv / 0,02 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk siltig, sterk humeus, bruingrijs, matig slap, schelpfragment

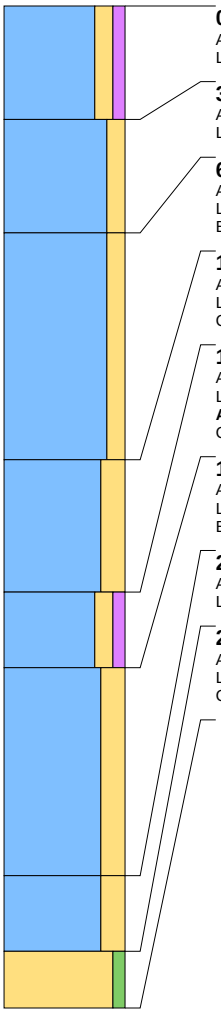
280 cm -Mv / 0,53 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtgrijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk

300 cm -Mv / 0,73 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijs, matig fijn, kalkrijk
Opmerking: Matig gesorteerd

Einde boring op 310 cm -Mv / 0,83 m -NAP

boring: 19934-206

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 126.204,97, Y: 441.769,80, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,58, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,58 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, bruin, matig stevig, spoor wortelresten

30 cm -Mv / 2,28 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, matig stevig

60 cm -Mv / 1,98 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, stevig
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

120 cm -Mv / 1,38 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruin, matig stevig, schelpengruis
Opmerking: Brokkelige structuur

155 cm -Mv / 1,03 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, bruingrijs, matig stevig, schelpengruis
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met rood baksteen

175 cm -Mv / 0,83 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, grijsbruin, matig stevig, schelpengruis
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

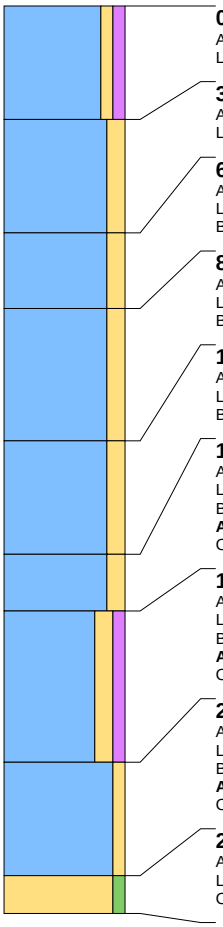
230 cm -Mv / 0,28 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, grijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk

250 cm -Mv / 0,08 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig fijn
Opmerking: Matig gesorteerd

Einde boring op 265 cm -Mv / 0,07 m -NAP

boring: 19934-207

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 126.156,38, Y: 441.791,67, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,47, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,47 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten

30 cm -Mv / 2,17 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, stevig, kalkarm

60 cm -Mv / 1,87 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, stevig, kalkarm
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

80 cm -Mv / 1,67 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

115 cm -Mv / 1,32 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: Fe-concreties, oxidatie en reductie verschijnselen

145 cm -Mv / 1,02 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruingrijs, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: Fe-concreties, oxidatie en reductie verschijnselen
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met sintels

160 cm -Mv / 0,87 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, bruingrijs, matig stevig, schelpengruis
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Archeologie: spikkels houtskool, enkel fragment aardewerk, enkel fragment bouwpuin
Opmerking: Met rood baksteen en rood geglazuurd aardewerk

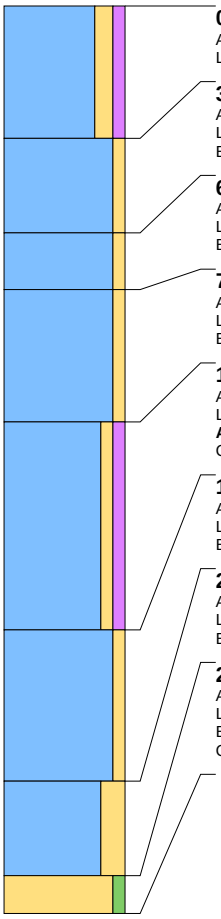
200 cm -Mv / 0,47 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Archeologie: lichte zweem fosfaat
Opmerking: Groen gevlekt

230 cm -Mv / 0,17 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijs, matig fijn, kalkrijk
Opmerking: Matig gesorteerd

Einde boring op 240 cm -Mv / 0,07 m +NAP

boring: 19934-208

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 126.116,61, Y: 441.795,07, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 3,19, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 3,19 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten

35 cm -Mv / 2,84 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

60 cm -Mv / 2,59 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, grijsbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

75 cm -Mv / 2,44 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, matig stevig
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

110 cm -Mv / 2,09 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, bruingrijs, stevig, schelpengruis, kalkarm
Archeologie: veel spikkels houtskool, enkel fragment bouwpuin
Opmerking: Rood baksteen

165 cm -Mv / 1,54 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

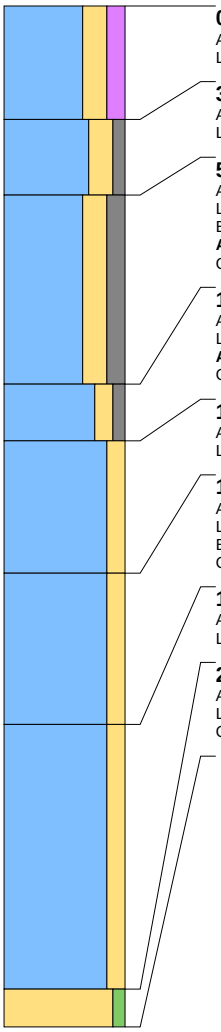
205 cm -Mv / 1,14 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruingrijs, enkele zandlagen, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

230 cm -Mv / 0,89 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijs, matig fijn, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Matig gesorteerd

Einde boring op 240 cm -Mv / 0,79 m +NAP

boring: 19934-209

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 126.056,00, Y: 441.800,74, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,48, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,48 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, matig humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten

30 cm -Mv / 2,18 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak grindig, bruin, matig stevig

50 cm -Mv / 1,98 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, matig grindig, bruin, matig stevig, kalkarm
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met sintels

100 cm -Mv / 1,48 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak grindig, bruin, matig stevig, kalkarm
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met sintels en rood baksteen

115 cm -Mv / 1,33 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruingrijs, matig stevig

150 cm -Mv / 0,98 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruingrijs, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Groen gevlekt

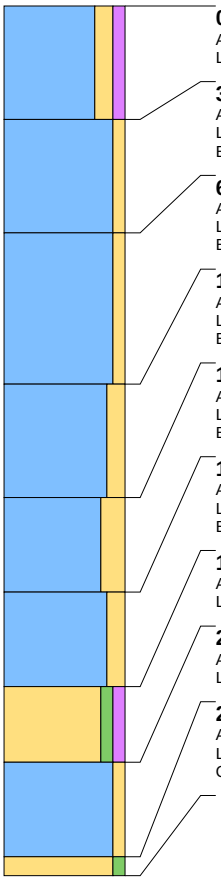
190 cm -Mv / 0,58 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruingrijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk

260 cm -Mv / 0,12 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig fijn, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 270 cm -Mv / 0,22 m -NAP

boring: 19934-210

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 126.006,13, Y: 441.802,90, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,30, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,30 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, stevig, spoor wortelresten

30 cm -Mv / 2,00 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, bruin, stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

60 cm -Mv / 1,70 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, bruingrijs, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

100 cm -Mv / 1,30 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruingrijs, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

130 cm -Mv / 1,00 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, bruingrijs, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

155 cm -Mv / 0,75 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, grijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

180 cm -Mv / 0,50 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, geelgrijs, zeer grof, kalkrijk

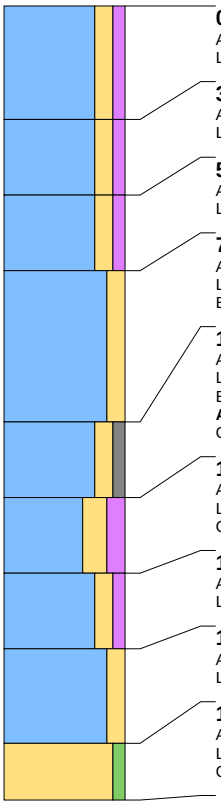
200 cm -Mv / 0,30 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, enkele zandlagen, slap, kalkrijk

225 cm -Mv / 0,05 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig grof
Opmerking: Matig gesorteerd

Einde boring op 230 cm -Mv / 0,00 m +NAP

boring: 19934-211

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 125.963,12, Y: 441.801,68, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,58, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,58 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, stevig, spoor wortelresten

30 cm -Mv / 2,28 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, stevig

50 cm -Mv / 2,08 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, bruin, matig stevig

70 cm -Mv / 1,88 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtgrijsbruin, matig stevig
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

110 cm -Mv / 1,48 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak grindig, bruin, matig stevig
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met sintels en rode baksteenbrokken

130 cm -Mv / 1,28 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, matig humeus, donkergrijs, stevig
Opmerking: Paar grindjes

150 cm -Mv / 1,08 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, grijs, stevig, schelpengruis

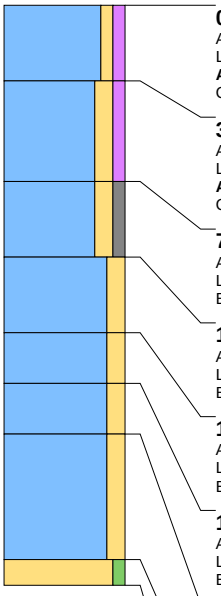
170 cm -Mv / 0,88 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, grijs, enkele zandlagen, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk

195 cm -Mv / 0,63 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 210 cm -Mv / 0,48 m +NAP

boring: 19934-212

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 125.910,51, Y: 441.807,09, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,51, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,51 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin, stevig, spoor wortelresten
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met rood baksteen

30 cm -Mv / 2,21 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, bruingrijs, matig stevig, kalkrijk
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met rood baksteen

70 cm -Mv / 1,81 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak grindig, bruingrijs, stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

100 cm -Mv / 1,51 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruingrijs, stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: Fe-concreties, oxidatie en reductie verschijnselen

130 cm -Mv / 1,21 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruingrijs, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: Fe-concreties, oxidatie en reductie verschijnselen

150 cm -Mv / 1,01 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtgrijs, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: Fe-concreties, oxidatie en reductie verschijnselen

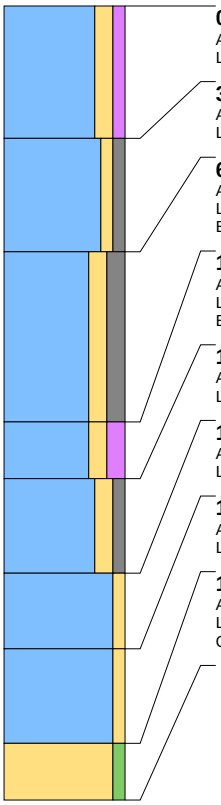
170 cm -Mv / 0,81 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtgrijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

220 cm -Mv / 0,31 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig grof, kalkrijk
Opmerking: Matig gesorteerd

Einde boring op 230 cm -Mv / 0,21 m +NAP

boring: 19934-213

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 125.856,20, Y: 441.810,65, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,50, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,50 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten

35 cm -Mv / 2,15 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak grindig, bruin, matig stevig, kalkrijk

65 cm -Mv / 1,85 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, matig grindig, bruin, stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

110 cm -Mv / 1,40 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, matig humeus, donkergrijs, stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: Fe-concreties, oxidatie en reductie verschijnselen

125 cm -Mv / 1,25 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak grindig, grijsbruin, matig slap, kalkrijk

150 cm -Mv / 1,00 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijsbruin, matig slap, kalkrijk

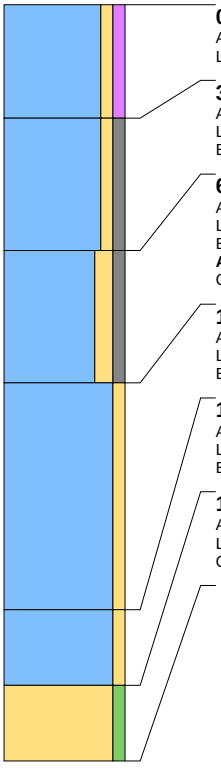
170 cm -Mv / 0,80 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, grijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk

195 cm -Mv / 0,55 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig grof, kalkrijk
Opmerking: Matig gesorteerd

Einde boring op 210 cm -Mv / 0,40 m +NAP

boring: 19934-214

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 125.807,20, Y: 441.815,47, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,69, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,69 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten

30 cm -Mv / 2,39 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak grindig, grijsbruin, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

65 cm -Mv / 2,04 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak grindig, bruin, stevig
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Archeologie: spikkels houtskool, enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met rood baksteen en mortelresten

100 cm -Mv / 1,69 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, bruin, stevig
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

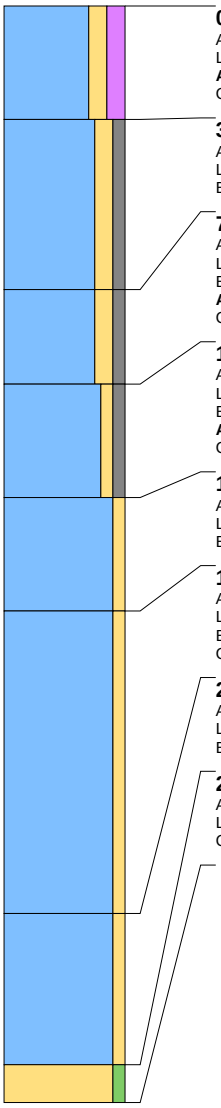
160 cm -Mv / 1,09 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, stevig
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

180 cm -Mv / 0,89 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijs, matig grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 200 cm -Mv / 0,69 m +NAP

boring: 19934-215

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 125.757,86, Y: 441.820,30, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,71, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,71 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, matig humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met brokjes rood baksteen

30 cm -Mv / 2,41 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak grindig, bruin, stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

75 cm -Mv / 1,96 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak grindig, grijsbruin, stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met sintels

100 cm -Mv / 1,71 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak grindig, grijsbruin, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met sintels en rood baksteen

130 cm -Mv / 1,41 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, grijsbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: Fe-concreties, oxidatie en reductie verschijnselen

160 cm -Mv / 1,11 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, bruingrijs, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Brokkelige structuur

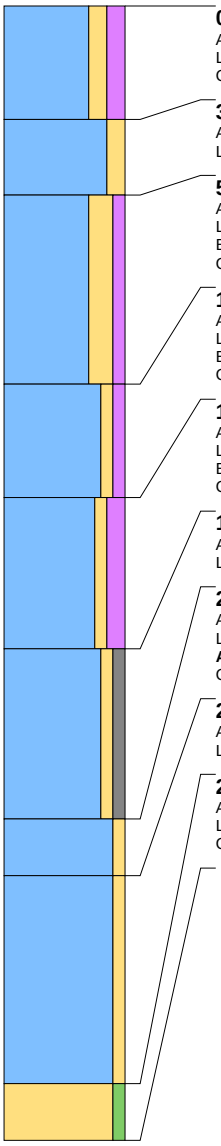
240 cm -Mv / 0,31 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, bruin, enkele zandlagen, matig stevig, schelpengruis, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

280 cm -Mv / 0,09 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijs, matig fijn, kalkrijk
Opmerking: Matig gesorteerd

Einde boring op 290 cm -Mv / 0,19 m -NAP

boring: 19934-216

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 125.708,05, Y: 441.825,07, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,78, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,78 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, matig humeus, donkerbruin, stevig, spoor wortelresten
Opmerking: Gevlekt

30 cm -Mv / 2,48 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, stevig, kalkrijk

50 cm -Mv / 2,28 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruingrijs, stevig, schelp compleet zoet water, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Kleine waterslakjes

100 cm -Mv / 1,78 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, grijsbruin, matig stevig, schelp compleet, spoor plantenresten
Bodemkundig: Fe- en Mn-concreties, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Kleine waterslakjes

130 cm -Mv / 1,48 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, matig humeus, donkergrijs, matig stevig, schelpfragment, spoor plantenresten
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Zwart gevlekt

170 cm -Mv / 1,08 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak grindig, donkergrijs, matig slap, schelpfragment, spoor plantenresten

215 cm -Mv / 0,63 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, matig slap, kalkrijk
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met rood baksteenbrokje

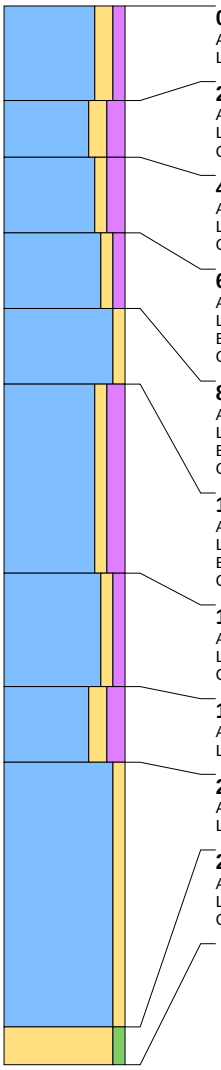
230 cm -Mv / 0,48 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, enkele zandlagen, slap, schelpengruis, kalkrijk

285 cm -Mv / 0,07 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijs, matig fijn, kalkrijk
Opmerking: Matig gesorteerd

Einde boring op 300 cm -Mv / 0,22 m -NAP

boring: 19934-217

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 125.658,40, Y: 441.831,78, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,98, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,98 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

25 cm -Mv / 2,73 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, matig humeus, donkerbruingrijs, stevig, kalkrijk
Opmerking: Gevlekt

40 cm -Mv / 2,58 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, matig humeus, donkergrijs, stevig, kalkrijk
Opmerking: Gevlekt

60 cm -Mv / 2,38 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Gevlekt

80 cm -Mv / 2,18 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: veel Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Gevlekt

100 cm -Mv / 1,98 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, matig humeus, donkergrijs, matig stevig, schelpengruis, spoor plantenresten, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Zwart gevlekt

150 cm -Mv / 1,48 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, donkergrijs, matig stevig, schelpengruis, spoor plantenresten, kalkrijk
Opmerking: Zwart gevlekt

180 cm -Mv / 1,18 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, matig humeus, donkergrijs, matig stevig, spoor plantenresten, kalkrijk

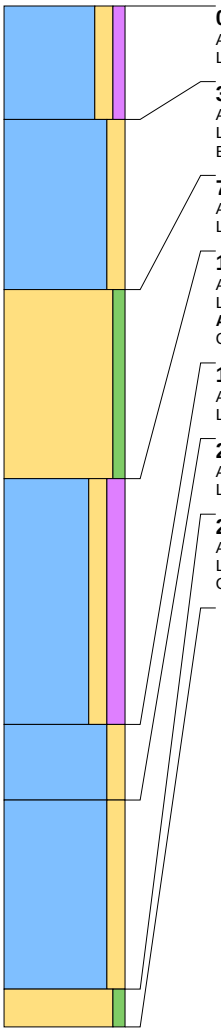
200 cm -Mv / 0,98 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, grijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk

270 cm -Mv / 0,28 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig fijn, kalkrijk
Opmerking: Matig gesorteerd

Einde boring op 280 cm -Mv / 0,18 m +NAP

boring: 19934-218

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 125.610,08, Y: 441.842,98, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,73, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,73 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

30 cm -Mv / 2,43 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, donkerbruin, stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

75 cm -Mv / 1,98 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, donkergeel, matig grof, schelpfragment, kalkrijk

125 cm -Mv / 1,48 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, matig humeus, donkergrijs, stevig
Archeologie: spikkels houtskool, veel fragmenten bouwpuin
Opmerking: Met veel zacht geel/oranje baksteen en brokken houtskool

190 cm -Mv / 0,83 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtgrijsbruin, matig slap, kalkrijk

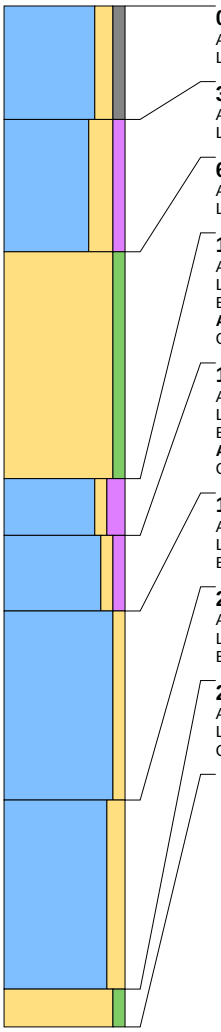
210 cm -Mv / 0,63 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtgrijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk

260 cm -Mv / 0,13 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig grof, kalkrijk
Opmerking: Matig gesorteerd

Einde boring op 270 cm -Mv / 0,03 m +NAP

boring: 19934-219

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 125.559,82, Y: 441.847,08, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,66, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,66 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak grindig, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

30 cm -Mv / 2,36 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, kalkrijk

65 cm -Mv / 2,01 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, donkergeel, matig grof, schelpfragment, kalkrijk

125 cm -Mv / 1,41 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, matig humeus, donkergrijs, stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Archeologie: spikkels houtskool, enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met rood baksteen en brokjes houtskool

140 cm -Mv / 1,26 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, donkerbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Archeologie: spikkels houtskool, enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met rood baksteen

160 cm -Mv / 1,06 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijsbruin, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

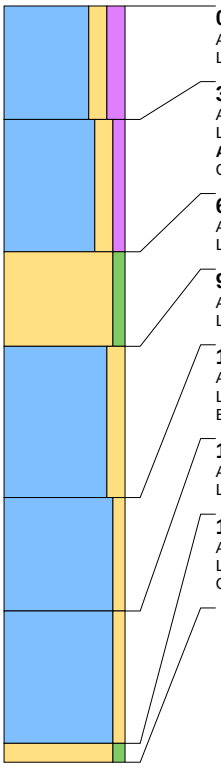
210 cm -Mv / 0,56 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtgrijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

260 cm -Mv / 0,06 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijs, matig fijn, kalkrijk
Opmerking: Matig gesorteerd

Einde boring op 270 cm -Mv / 0,04 m -NAP

boring: 19934-220

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 125.509,95, Y: 441.860,21, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,29, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,29 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, matig humeus, donkerbruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

30 cm -Mv / 1,99 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin, stevig, kalkrijk
Archeologie: enkel fragment aardewerk, enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met zachtgebakken rood en geel baksteen en fragment porselein

65 cm -Mv / 1,64 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, geel, matig fijn, kalkrijk

90 cm -Mv / 1,39 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, stevig, kalkrijk

130 cm -Mv / 0,99 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

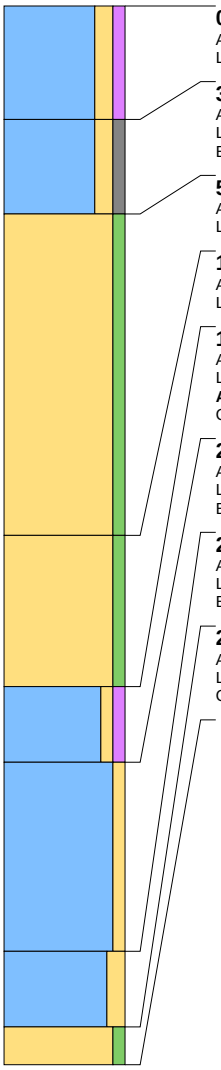
160 cm -Mv / 0,69 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk

195 cm -Mv / 0,34 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 200 cm -Mv / 0,29 m +NAP

boring: 19934-221

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 125.461,02, Y: 441.866,32, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,56, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,56 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, bruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

30 cm -Mv / 2,26 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak grindig, bruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe- en Mn-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

55 cm -Mv / 2,01 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, donkergeel, matig grof, schelpfragment, kalkrijk

140 cm -Mv / 1,16 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, donkergeelgrijs, matig grof, kalkrijk

180 cm -Mv / 0,76 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, donkergrijs, matig stevig, kalkarm
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met brokjes rood baksteen

200 cm -Mv / 0,56 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtbruingrijs, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

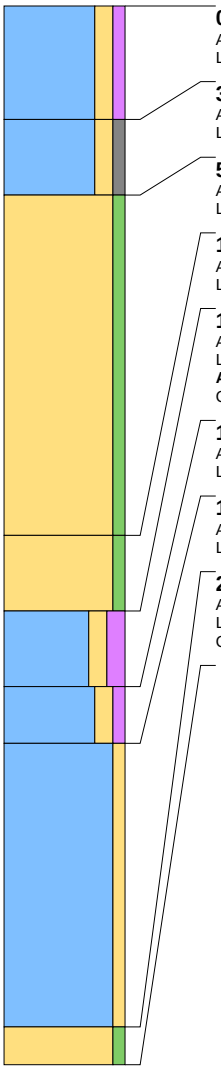
250 cm -Mv / 0,06 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtgrijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

270 cm -Mv / 0,14 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig fijn, kalkrijk
Opmerking: Matig gesorteerd

Einde boring op 280 cm -Mv / 0,24 m -NAP

boring: 19934-222

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 125.411,88, Y: 441.880,77, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,52, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,52 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, bruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

30 cm -Mv / 2,22 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak grindig, bruin, matig stevig, kalkrijk

50 cm -Mv / 2,02 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, matig grof, schelpengruis, kalkrijk

140 cm -Mv / 1,12 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeelgrijs, matig grof, kalkrijk

160 cm -Mv / 0,92 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, matig humeus, donkergrijs, stevig, kalkloos
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Met brokjes rood baksteen

180 cm -Mv / 0,72 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, donkergrijs, matig stevig

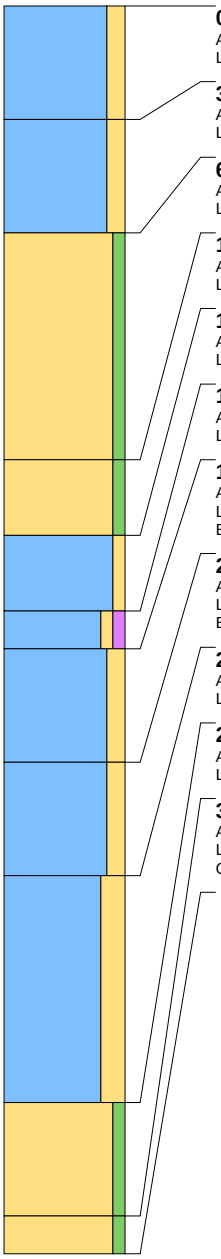
195 cm -Mv / 0,57 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, lichtgrijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk

270 cm -Mv / 0,18 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijs, matig fijn, kalkrijk
Opmerking: Matig gesorteerd

Einde boring op 280 cm -Mv / 0,28 m -NAP

boring: 19934-223

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 125.366,75, Y: 441.897,91, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,26, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,26 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

30 cm -Mv / 1,96 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk

60 cm -Mv / 1,66 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, kleibrokken, matig grof, schelpengruis, kalkrijk

120 cm -Mv / 1,06 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, enkele kleilagen, matig grof, schelpengruis, kalkrijk

140 cm -Mv / 0,86 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk

160 cm -Mv / 0,66 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, donkergrijs, matig stevig, kalkrijk

170 cm -Mv / 0,56 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

200 cm -Mv / 0,26 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruingrijs, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

230 cm -Mv / 0,04 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruingrijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk

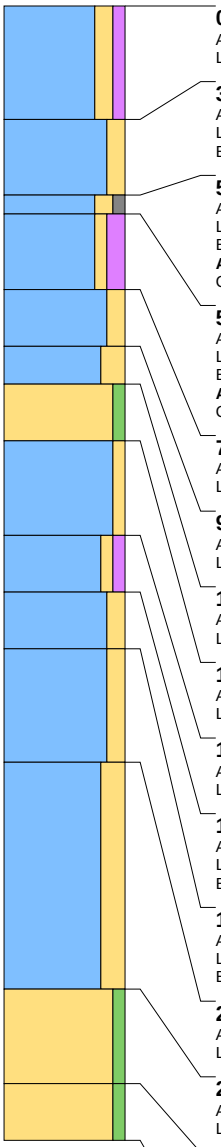
290 cm -Mv / 0,64 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijs, enkele kleilagen, matig grof, kalkrijk

320 cm -Mv / 0,94 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 330 cm -Mv / 1,04 m -NAP

boring: 19934-224

beschrijver: LJOL, datum: 30-1-2020, X: 125.319,88, Y: 441.917,23, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 1,96, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 1,96 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak humeus, bruin, stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

30 cm -Mv / 1,66 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

50 cm -Mv / 1,46 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, zwak grindig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Archeologie: enkel fragment bouwpuin (onbepaald)
Opmerking: Brokjes rood baksteen

55 cm -Mv / 1,41 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, matig humeus, donkergrijs, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Archeologie: spikkels houtskool
Opmerking: Met brokjes baksteen

75 cm -Mv / 1,21 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, matig stevig, kalkrijk

90 cm -Mv / 1,06 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruin, enkele zandlagen, matig stevig, kalkrijk

100 cm -Mv / 0,96 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgeel, enkele kleilagen, matig grof, schelpengruis, kalkrijk

115 cm -Mv / 0,81 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk

140 cm -Mv / 0,56 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, donkergrijs, matig stevig, kalkrijk

155 cm -Mv / 0,41 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, bruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

170 cm -Mv / 0,26 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruingrijs, matig slap, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

200 cm -Mv / 0,04 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtbruingrijs, enkele zandlagen, matig slap, kalkrijk

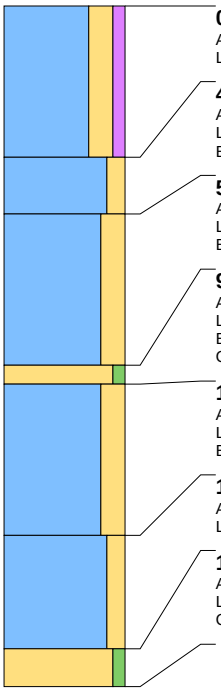
260 cm -Mv / 0,64 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijs, enkele kleilagen, matig grof, kalkrijk

285 cm -Mv / 0,89 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 300 cm -Mv / 1,04 m -NAP

boring: 19934-225

beschrijver: LJOL, datum: 31-1-2020, X: 126.759,73, Y: 442.122,81, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 2,06, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 2,06 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, donkerbruingrijs, matig stevig, spoor wortelresten, kalkrijk

40 cm -Mv / 1,66 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtbruin, stevig, kalkloos
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

55 cm -Mv / 1,51 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtgrijsbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

95 cm -Mv / 1,11 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, lichtgrijsbruin, matig fijn, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen
Opmerking: Slecht gesorteerd

100 cm -Mv / 1,06 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, lichtgrijsbruin, matig stevig, kalkrijk
Bodemkundig: enkele Fe-vlekken, oxidatie en reductie verschijnselen

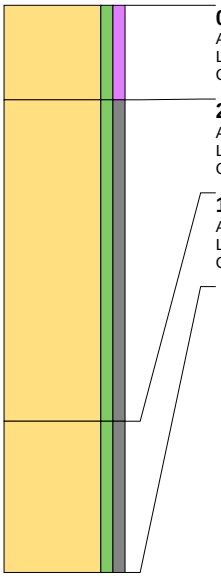
140 cm -Mv / 0,66 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig zandig, lichtgrijsbruin, enkele zandlagen, matig stevig, kalkrijk

170 cm -Mv / 0,36 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, grijs, matig grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 180 cm -Mv / 0,26 m +NAP

boring: 19934-226

beschrijver: LJOL, datum: 31-1-2020, X: 126.778,65, Y: 442.209,99, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 0,97, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 0,97 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, matig grof, spoor wortelresten, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

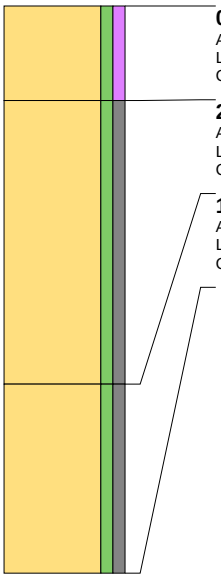
25 cm -Mv / 0,72 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeel, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

110 cm -Mv / 0,13 m -NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeelgrijs, uiterst grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 150 cm -Mv / 0,53 m -NAP

boring: 19934-227

beschrijver: LJOL, datum: 31-1-2020, X: 126.782,98, Y: 442.251,36, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 1,11, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 1,11 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, matig grof, weinig wortelresten, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

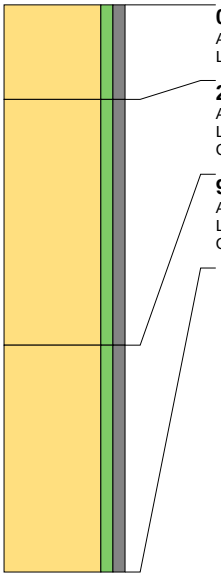
25 cm -Mv / 0,86 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeel, zeer grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

100 cm -Mv / 0,11 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeelgrijs, uiterst grof, kalkrijk
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 150 cm -Mv / 0,39 m -NAP

boring: 19934-228

beschrijver: LJOL, datum: 31-1-2020, X: 126.788,30, Y: 442.270,10, precisie locatie: 1 cm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 38E, hoogte: 1,12, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: Edelman-7 en guts-3 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: grasland, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Utrecht, gemeente: Lopik, plaatsnaam: Lopik, opdrachtgever: LievenseCSO, uitvoerder: Transect



0 cm -Mv / 1,12 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, donkerbruin, matig fijn, spoor wortelresten, kalkrijk

25 cm -Mv / 0,87 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: abrupt (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeel, zeer grof, kalkloos
Opmerking: Slecht gesorteerd

90 cm -Mv / 0,22 m +NAP
Algemeen: aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, lichtgeelgrijs, zeer grof, kalkloos
Opmerking: Slecht gesorteerd

Einde boring op 150 cm -Mv / 0,38 m -NAP

F. Rivierkunde

Bijlage F1

Rivierkundige beoordeling
Verkenning herinrichting
Salmsteke uiterwaard

Provincie Utrecht / Rijkswaterstaat /
Recreatieschap de Stichtse Groenlanden

Rivierkundige beoordeling

Verkenning herinrichting Salmsteke uiterwaard

LievenseCSO Infra B.V.

CORRESPONDENTIEADRES
Postbus 3199
4800 DD Breda

BEZOEKADRES
Tramsingel 2
4814 AB Breda

TELEFOON
+31 (0)88 91 020 00

E-MAIL
info@LievenseCSO.com

INTERNET
LievenseCSO.com

Docnr: WAB005593-D-012
Revisie: v2
Datum: 16 november 2018

Autorisatie

Docnr: WAB005593 rev 2	Datum: 16-11-2018
Opgesteld: D. Ligthart	Paraaf 
Geverifieerd: F. Hoefsloot	Paraaf 
Vrijgegeven: F. Hoefsloot	Paraaf 

Documenthistorie

Rev.	Datum	Opmerking/reden wijziging
0c	13-09-2018	90%-versie
1	09-10-2018	Toevoeging dwarsstroming en verwerking feedback
2	16-11-2018	Toevoeging verwachting en aanbevelingen horecavoorziening

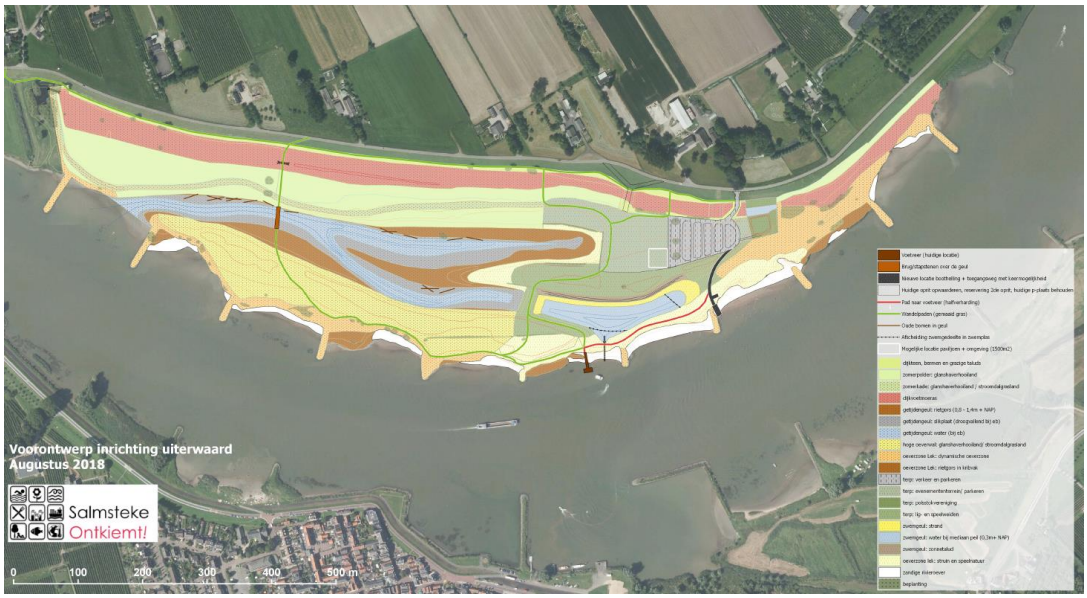
Inhoudsopgave

1 Inleiding 1
1.1 Aanleiding 1
1.2 Doel 1
1.3 Leeswijzer 1
2 Uitgangspunten 2
3 Ontwerp 3
3.1 Bodemniveau 3
3.2 Vegetatie/ruwheid 4
4 Rivierkundig effect 5
4.1 MHW-effect op de rivier-as 5
4.2 MHW-effect langs de dijken 6
4.3 Dwarsstroming 6
4.4 Morfologisch effect 8
4.5 Invloed op faalmechanismen dijk Salmsteke 13
4.6 Overige aspecten Rivierkundig beoordelingskader 14
5 Discussie 15
5.1 Toepassing verouderd referentiemodel 15
5.2 Inpassing horecagelegenheid 15
6 Conclusies en aanbevelingen 16
7 Referenties 18

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Sinds 2015 werken het Recreatieschap Stichtse Groenlanden (SGL), Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (HDSR), Rijkswaterstaat (RWS), de provincie Utrecht (PU), gemeente Lopik en Staatsbosbeheer (SBB) samen aan de ontwikkeling van de uiterwaard Salmsteke. Een overzichtsfoto van de uiterwaard met het schetsontwerp is gegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Voorontwerp uiterwaard Salmsteke

Omdat het project een aanpassing in het bed van de rivier betekent, moeten rivierkundige effecten worden beoordeeld om een eerste indruk van de vergunbaarheid van het project te krijgen. In 2014 heeft HKV een globale analyse uitgevoerd om de meest risicovolle effecten van de aanpassing aan de uiterwaard in kaart te brengen [1]. Als onderdeel van de verkenningsfase worden in dit rapport de door HKV aangekaarte meest risicovolle effecten nader onderzocht.

1.2 Doel

Het doel van voorliggend rapport is meer inzicht te geven in de meest risicovolle rivierkundige effecten als gevolg van de aanpassing in de uiterwaard. Het gaat hierbij om het MHW-effect, dwarsstroming, morfologie en het effect op de faalmechanismen van de dijk. Het MHW-effect en dwarsstroming worden bepaald met WAQUA-berekeningen. Effecten op morfologie en de faalmechanismen van de dijk worden beschreven aan de hand van deze berekeningen en verschillende referentiesituaties.

1.3 Leeswijzer

In dit rapport worden eerst de uitgangspunten en het ontwerp besproken. Dit wordt gevolgd door de resultaten, bestaande uit alle effecten van de rivierkundige aanpassing die uit de haalbaarheidsstudie van HKV [1] naar voren zijn gekomen als meest risicovol.

2 Uitgangspunten

Voor de rivierkundige effectbeoordeling zijn onderstaande uitgangspunten aangehouden:

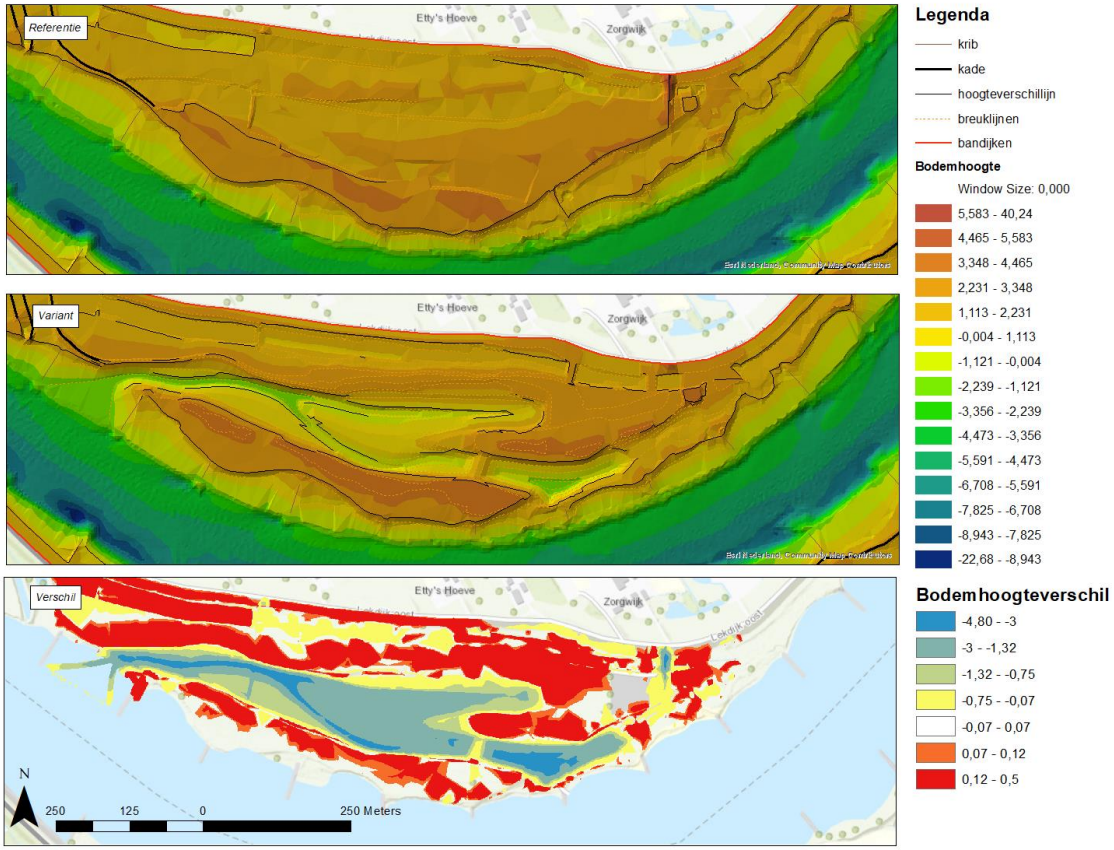
- Er is contact geweest met RWS-ON omtrent het te gebruiken referentiemodel. Het uitleveren van het referentiemodel is vertraagd waardoor berekeningen zijn gemaakt met een ouder referentiemodel, Rijn-beno15_5-v2 (het effect van het toepassen van het verouderde model op de rivierkundige beoordeling wordt besproken in hoofdstuk 5.1).
- Er is uitgegaan van het aangeleverde ontwerp “Voorontwerp Salmsteke maart 2017”, ontvangen van Jos Rademakers, bestandsnaam “combi 2a.dwg”. Het ontwerp wordt besproken in hoofdstuk 3 en is weergegeven in Bijlage 1.
- Enkel de onderdelen van het RBK zijn beoordeeld die in memo “Haalbaarheidsstudie recreatie Lopik/Salmsteke” [1] zijn aangeduid als mogelijk risicovol. Het gaat hierbij om MHW-effecten, dwarsstroming en morfologie. Op andere onderdelen van het RBK, dus verandering van de afvoerverdeling op splitsingspunten, schade en hinder in de uiterwaard en capaciteit van ijsafvoer, wordt slechts kort ingegaan.
- Het MHW-effect zal beoordeeld worden aan de hand van een WAQUA-berekening met een afvoer van 16.000 m^3/s.
- Dwarsstroming zal beoordeeld worden aan de hand van een WAQUA-berekening met een afvoer van 10.000 m^3/s.
- De morfologische effecten worden besproken op basis van referentiesituaties en de resultaten van de WAQUA-berekeningen.
- Er is gebruik gemaakt van ArcGIS versie 10.4, Baseline versie 5.3.3 en Waqua versie Simona 2016 Patch 13.

3 Ontwerp

Het schetsontwerp van de uiterwaard Salmsteke is gegeven in figuur 1. Het ontwerp inclusief hoogtelijnen is gegeven in bijlage 1. Het belangrijkste op rivierkundig gebied is het graven van de nevengeul en de zwemplas. In het ontwerp vinden geen aanpassingen plaats rond de oevers van het zomerbed, de kribben en in nabijheid van de dijk. Eventuele plaatsing van een horecavoorziening in de uiterwaard is buiten beschouwing gelaten. Een inschatting van effecten van de horecavoorziening is nog wel gegeven in hoofdstuk 4.6.

3.1 Bodemniveau

In onderstaande figuren is zowel het bodemniveau van de referentiesituatie, van de nieuwe situatie en een bodemverschilkaart weergegeven. In de bodemverschilkaart is positief een bodemstijging en negatief een bodemdaling (t.o.v. de referentie). De bodem van de nieuwe geul ligt op NAP -1,5 m. Hiermee staat er gedurende geheel het jaar water in de geul. Een deel van de taluds van de geul en zwemplas is steiler dan 1 : 7 en is daarom als overlaat geschematiseerd.



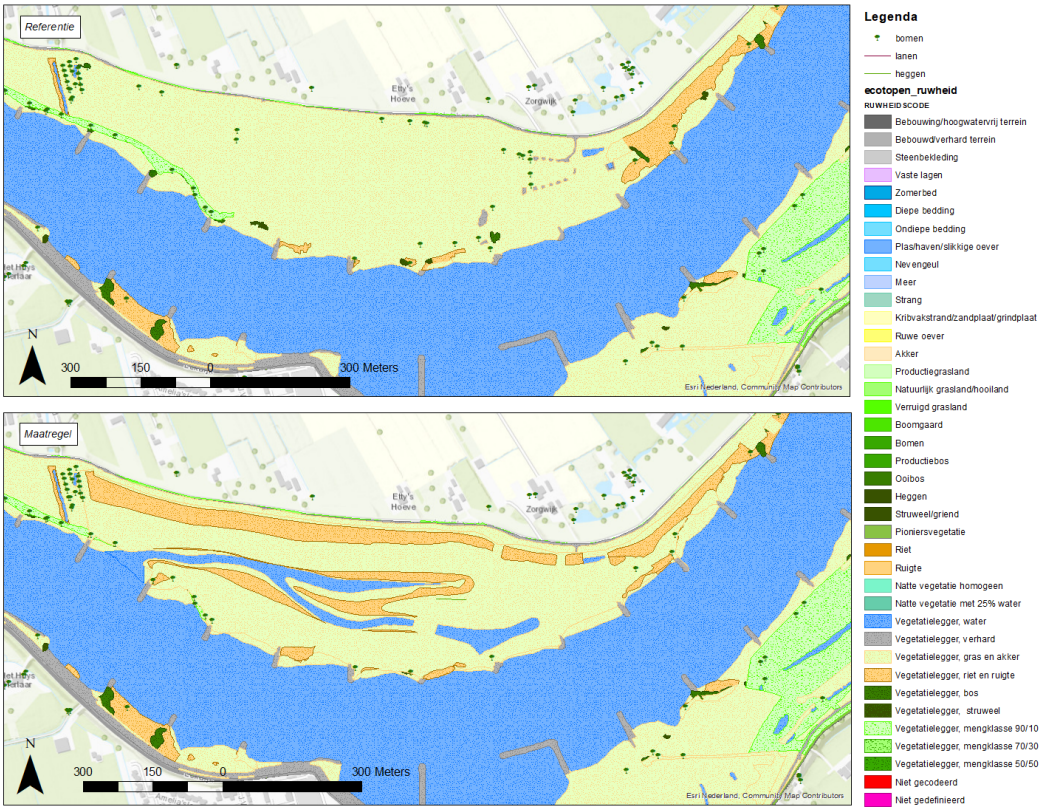
Figuur 2 Bodemmodel en overlaten referentie en variant met nevengeul en bodemhoogte verschilkaart

In tegenstelling tot het ontwerp zitten in de nieuwe bodem wel aanpassingen buiten de nevengeul en zwemplas. Deze verschillen zijn waarschijnlijk ontstaan door verschillen in AHN2 (waar het ontwerp op is gebaseerd) en het DTB NAT (waar de bodem in het referentiemodel op is gebaseerd). Het gaat hier voornamelijk om ophogingen in vergelijking met de referentiesituatie.

3.2 Vegetatie/ruwheid

In onderstaande figuren is zowel de vegetatie van de referentiesituatie als van de nieuwe situatie weergegeven. De kaart is vergroot weergegeven in Bijlage 3. De aanpassingen zijn als volgt:

- Ter plaatse van de nevengeul en zwemplas is de vegetatielegger gelijk gesteld aan 'vegetatieleggerklasse water'.
- Ter plaatse van het moerasgebied langs de dijk en op verschillende plekken langs de nevengeul is vegetatieleggerklasse 'ruigte' toegepast.
- Vegetatieleggerklasse 'mengklasse 90/10' is voor een groot deel verwijderd in de zuidwestelijke zone van de uiterwaard.
- Verschillende bomen in het te vergraven gebied zijn verwijderd.



Figuur 3 Vegetatie referentie en variant met nevengeul

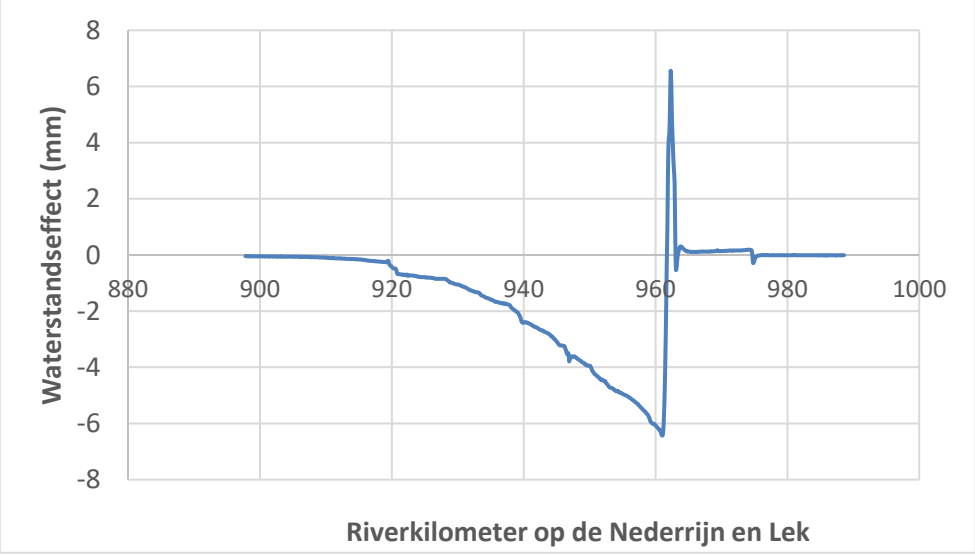
4 Rivierkundig effect

De beschouwde rivierkundige effecten van de maatregel zijn het MHW-effect, zowel op de rivieras als in de uiterwaard, en dwarsstroming. Daarnaast is er een studie uitgevoerd om een oordeel te geven over morfologie en wordt het effect van de aanpassingen op de faalmechanismen van de dijk gegeven.

4.1 MHW-effect op de rivier-as

De uiterwaard van Salmsteke ligt op de rechteroever van de Lek en loopt van ca. km 961,5 tot km 963. In onderstaande figuur is zichtbaar dat de aanpassingen in de uiterwaard een waterstandsdaling als gevolg hebben bovenstrooms van de uiterwaard. Dit is te verklaren door het vergrootte doorstroomvolume van de rivier door het graven van de nevengeul. De waterstandsdaling is merkbaar tot ca. 50 km bovenstrooms en heeft een maximum van ca. 6 mm. HKV noemt een effect van 1 – 2 cm. Het werkelijke effect is dus lager maar wel in dezelfde ordegrootte.

Langs de uiterwaard van Salmsteke en gedeeltelijk benedenstroom van de uiterwaard vindt opstuwing plaats over een lengte van ca. 1 km. De maximum opstuwing is hier ca. 6 mm. De lengte waarover opstuwing plaatsvindt is dus significant kleiner dan waarover waterstandsdaling plaatsvindt. De opstuwingspiek is echter ca. gelijk aan de maximum waterstandsdaling. Conform RBK is een waterstandsverhoging te rechtvaardigen indien een waterstandsdaling over een traject voorkomt dat vele malen langer is dan de waterstandverhoging. Dit is hier het geval.

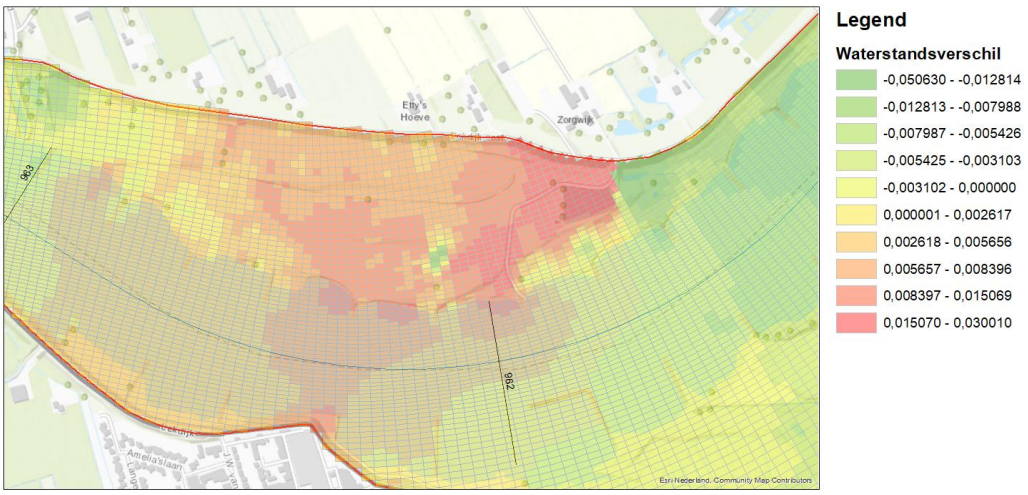


Figuur 4 Waterstandseffect van de aanpassing in de uiterwaard bij MHW; positief is een stijging van de waterstand, negatief een daling van de waterstand.

Vanuit het RBK bestaat de plicht om de opstuwingspiek te optimaliseren. Naar verwachting is de meeste winst te halen in een optimalisatie van de uitstroomopening. Een mogelijkheid is een meer geleidelijke verbreding van de nevengeul in de richting van het uitstroompunt en een verandering van de uitstroomhoek.

4.2 MHW-effect langs de dijken

In Figuur 5 is het effect op de waterstand gegeven in de nabijheid van Salmsteke. Van belang is hierbij voornamelijk het effect op het water nabij de dijk. Langs de noordelijk dijk is de waterstandsstijging gemiddeld ca. 1 cm, met een lokaal maximum van bijna 3 cm. Langs de zuidelijke dijk is de gemiddelde waterstandsstijging ca. 0,5 cm met lokaal een maximum van ca. 1 cm. Buiten beeld van dit figuur wordt enkel een waterstandsdaling veroorzaakt.



Figuur 5 Waterstandsverschil bij MHW na aanpassing van de uiterwaard; positief (oranje en rood) is een stijging van de waterstand, negatief (groen) een daling van de waterstand.

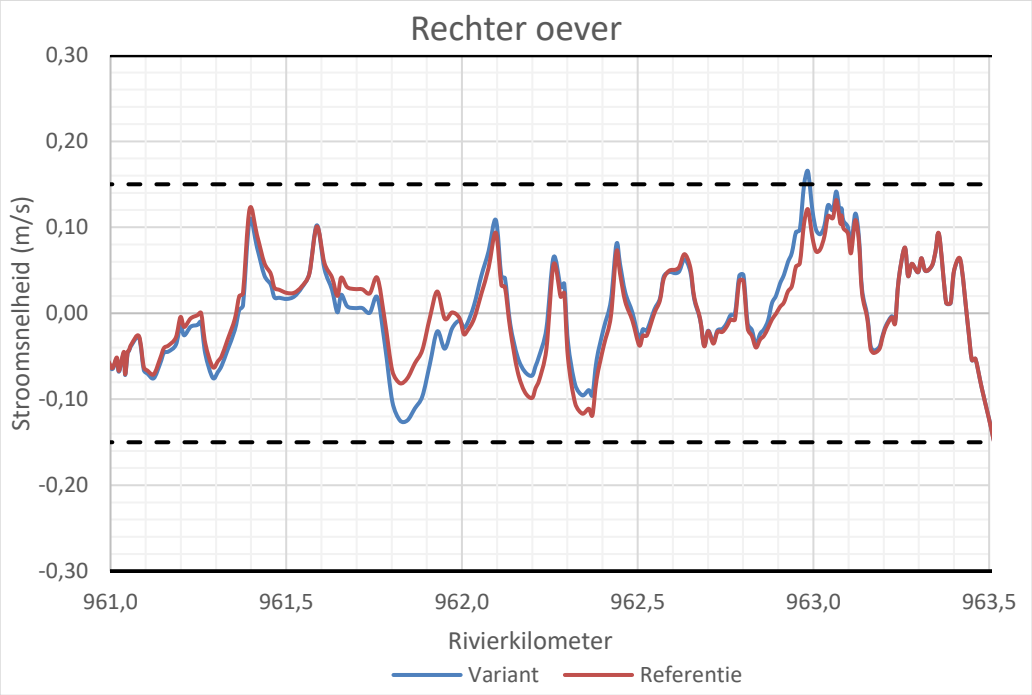
4.3 Dwarsstroming

De dwarsstroming is bepaald op de normaallijnen (linker en rechter oever zomerbed) bij een afvoer van 10.000 m^3/s. De resultaten zijn in onderstaande figuren weergegeven. De stroming in de richting van de rivieras is positief gedefinieerd.

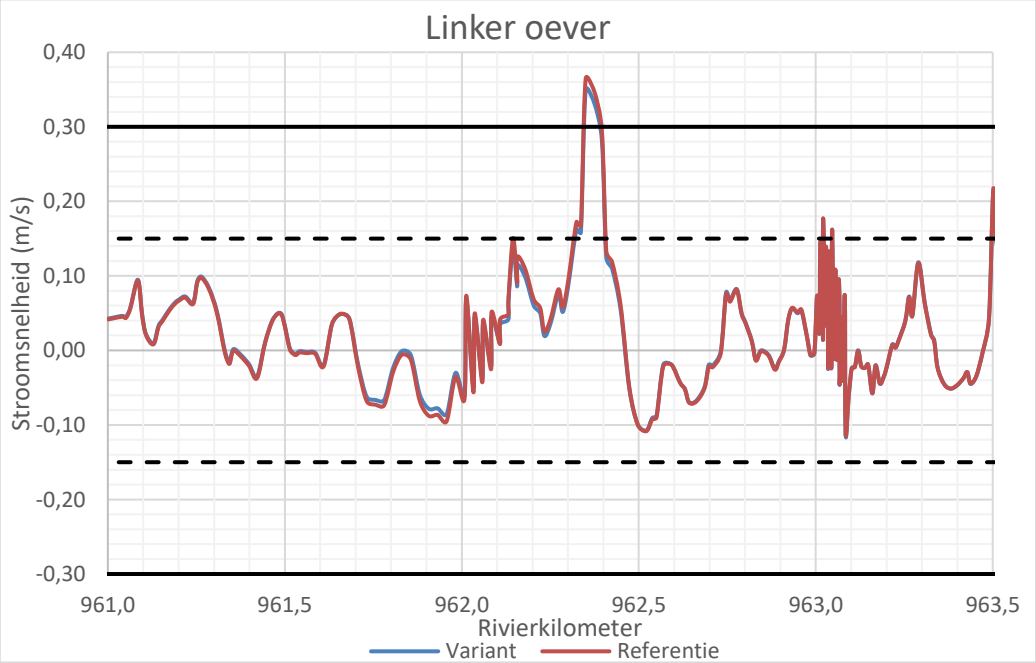
In Figuur 7 is zichtbaar dat de dwarsstroming aan de linker oever niet significant verandert na het aanleggen van de nevengeul. Dit is naar verwachting.

In Figuur 6 is zichtbaar dat de dwarsstroming op 2 locaties significant verandert. Bij ca. km 961,7 (ter hoogte van de zwemplas) neemt de absolute dwarsstroming toe. De stroming wordt hier in de richting van de nevengeul getrokken. Bij ca. km 963 (ter hoogte van de monding van de nevengeul) neemt de dwarsstroming ook toe. Dit komt door de stroming uit de nevengeul. De absolute waarde van de dwarsstroming blijft op beide plekken onder de 0,3 m/s. Aan de

rechter oever is wel een kleine piek boven de 0,15 m/s zichtbaar. De afvoer die uit de nevengeul komt blijft wel onder de 50 m^3/s. Hiermee wordt aan de criteria van het RBK4.0 wat betreft scheepvaart voldaan.



Figuur 6 Dwarsstroming rechter oever (stroming naar rivieras is positief)



Figuur 7 Dwarsstroming linker oever (stroming naar rivieras is positief)

4.4 Morfologisch effect

Morfologie is van belang voor drie verschillende locaties, namelijk:

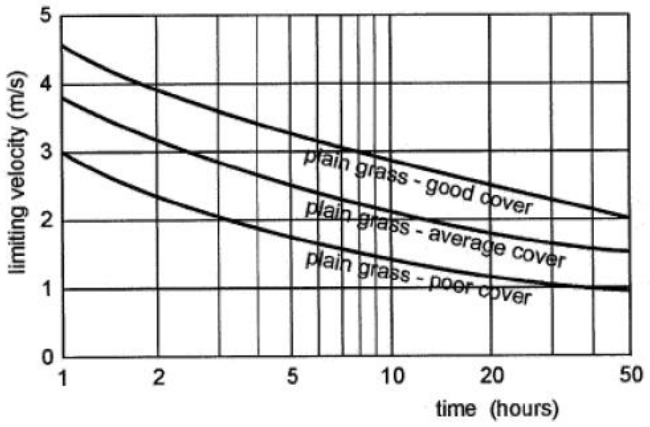
1) langs de primaire kering;
2) in en langs de nevengeul;
3) en in de hoofdgeul.

Onderstaand wordt per locatie aangegeven waarom dit van belang is en wat de verwachte effecten zijn.

Morfologische effecten van maatregelen treden op in een beperkt afvoerbereik. Lage afvoeren gaan samen met beperkte morfologische effecten en zijn daarom niet erg relevant. Bij toenemende afvoer neemt de morfologische activiteit toe. Bij zeer hoge afvoeren is de frequentie van voorkomen zo laag dat de resulterende gemiddelde morfologische effecten waarschijnlijk zeer gering zijn. Om deze reden wordt in deze analyse gebruik gemaakt van de WAQUA-berekening bij een afvoer van 10.000 m^3/s. Simulaties met andere afvoeren en met een hydrograaf in plaats van een vaste afvoer kunnen meer inzicht geven in de morfologie, maar vallen buiten de scope van deze studie.

4.4.1 Morfologie langs de primaire kering

Morfologie langs de primaire kering kan effect hebben op de faalmechanismen van de dijk. Eventuele erosie zou op kunnen optreden indien een combinatie van stroomsnelheden en turbulentie een bepaalde limiet overschrijden. Aan de hand van het model is turbulentie niet te bepalen. Echter is de verwachting dat turbulentie beperkt zal zijn, omdat het gebied langs de kering tamelijk uniform is en weinig obstakels kent. De stroomsnelheden langs de kering zijn daarnaast beperkt (maximaal 0,3 m/s). Volgens Figuur 8 is bij dergelijke stroomsnelheden met de aanwezige vegetatie/grasmat geen erosie te verwachten.



Figuur 8 Kritische stroomsnelheden voor erosie van een grasmat, opgenomen in Pylarzcyk [6]

4.4.2 Morfologie in de nevengeul

De morfologie in de nevengeul is van belang om inzicht te krijgen in de ontwikkeling van de nevengeul. Hieruit kan onder andere volgen welke locaties mogelijk beschermd moeten worden (bodem- en/of oeverbescherming). Hiervoor zijn huidige modelresultaten en twee referentiesituaties gebruikt (referentiesituaties gegeven in Figuur 10 en Figuur 11). Dit zijn referentiesituaties van eenzijdig aangetakte nevengeulen langs de Lek op ca. 5 km van Salmsteke. Deze geulen stromen mee bij vergelijkbare afvoeren als de ontworpen geul bij Salmsteke.

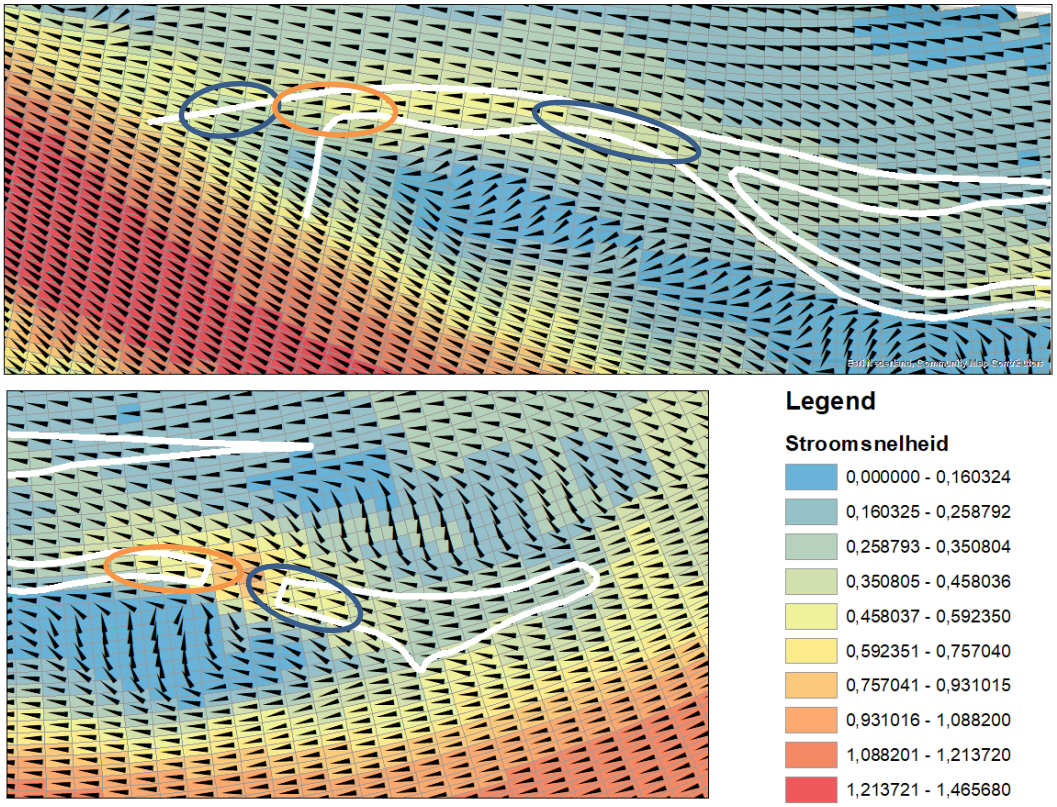
De nevengeul in het ontwerp is eenzijdig aangetakt aan de Lek. De aanleghoogte voor de bodem is NAP -1,5 m. Hiermee zal er ten alle tijden water in de geul staan (mits de bodem op deze hoogte blijft). De stroomsnelheden in de geul zullen relatief klein blijven zolang de geul niet in zijn geheel mee stroomt. Erosie wordt daarom bij lage afvoeren niet verwacht. Door het getij (er is een tijverschil van ca. 1 meter aanwezig ter hoogte van Salmsteke) bestaat de mogelijkheid dat zeer fijn sediment de geul instroomt en daar neerslaat. In hoeverre het fijne sediment weer weg kan spoelen bij hoog water is niet duidelijk. Aan referentiesituaties als gegeven in Figuur 10 en Figuur 11 lijkt sedimentatie in de nevengeul wel waarschijnlijk. Voor kwantificering van de hoeveelheid sedimentatie in de nevengeul is vervolgonderzoek nodig.

De maaiveldhoogte van de bovenstroomse zijde van de uiterwaardwaard is ca. NAP +2 m. De waterstand in de rivier dient deze hoogte te overschrijden om de nevengeul volledig mee te laten stromen. De herhalingstijden voor verschillende waterstanden zijn gegeven in Tabel 1. In deze tabel is zichtbaar dat de nevengeul ca. eens per 2 jaar mee zal stromen.

Tabel 1 Waterstanden voor verschillende herhalingstijden ter hoogte van km 962 in de Lek

Herhalingstijd (keer per x jaren)	Afvoer bij Lobith (m^3/s)	Waterstand (m +NAP)
1	6.200	1,87
2	7.000	2,33
5	8.500	2,55
250	14.000	4,91

In Figuur 9 zijn de stroomsnelheden en de richting ervan te zien wanneer de nevengeul volledig mee stroomt (afvoer van 10.000 m3/s). Waar de stroomsnelheid toeneemt langs de stroomlijn in de geul is erosie te verwachten, waar deze afneemt langs de stroomlijn in de geul is sedimentatie te verwachten. Door de aanzienlijke verschillen in stroomsnelheden langs de geul en de afwezigheid van vegetatie zal deze morfologisch zeer actief zijn bij waterstanden waarbij de uiterwaard volledig mee stroomt. Voorbeelden van locaties waar sedimentatie te verwachten is zijn oranje omcirkeld, voorbeelden waar erosie te verwachten is zijn blauw omcirkeld.



Figuur 9 Stroomsnelheden rond de nevengeul en zwemplas bij een afvoer van 10.000 m^3/s. Met oranje cirkels zijn locaties aangegeven waar sedimentatie te verwachten is en met blauwe cirkels waar erosie te verwachten is.

In bovenstaande figuur is zichtbaar (aan de hand van de cirkels) dat op verschillende plekken in de nevengeul erosie zal plaatsvinden en in andere sedimentatie. Het ontstaan van zandbanken in de geulen is vergelijkbaar met bijvoorbeeld de referentiesituatie in Figuur 10.

Belangrijker zijn de morfologische effecten bij de monding van de nevengeul en bij de drempel tussen de zwemplas en de nevengeul. Aan de westelijke zijde van de monding bestaat een risico op erosie van de oever (indien dit geen cohesieve grond is). Dit is vergelijkbaar met wat zichtbaar is in de referentiesituatie in Figuur 11. Doordat deze locatie gelegen is nabij een krib is erosie ongewenst. Om erosie van de oever te voorkomen zal een oeverbescherming noodzakelijk zijn. Op de voorzijde van de drempel tussen de zwemplas en de nevengeul bestaat ook een risico op erosie. Dit is ongewenst, omdat de zwemplas niet in verbinding mag zijn met de nevengeul om veilig zwemmen te kunnen garanderen en omdat er een wandelpad op de drempel ligt. Ook hier is mogelijk een oever-/bodembescherming nodig. Daarnaast kan het verflauwen van de taluds ook zorgen voor een verlaagde turbulentie en daarmee een verlaging van risico op morfologische veranderingen. Hierbij zal het verflauwen van het talud aan de nevengeulzijde effectiever zijn dan bij het talud aan de zwemplaszijde.



Figuur 10 Referentiesituatie; nevengeul langs de Lek bij km 966. Sedimentatie in de richting van monding van de nevengeul. [3]



Figuur 11 Referentiesituatie; nevengeul langs de Lek bij km 957. Sterke erosie bij het onbeschermde gedeelte nabij de monding van de nevengeul. [4]

4.4.3 Morfologie in de hoofdgeul

Nevengeulen hebben vaak sedimentatie in de hoofdgeul als gevolg, waardoor het baggerbezwaar in de hoofdgeul toeneemt. Het effect van de nevengeul op sedimentatie in de hoofdgeul wordt onderstaand besproken.

Een eerste mogelijkheid is dat het sediment uit de nevengeul in de hoofdgeul terecht komt. Naar verwachting, en zoals bovenstaand al besproken, zal het in- en uitstromende sediment in de nevengeul voornamelijk bestaan uit fijn sediment. Wanneer het fijne sediment de nevengeul uit stroomt, zal dit vanwege de relatief hoge stroomsnelheden in de hoofdgeul daar niet neerslaan.

Het voornaamste morfologisch effect dat kan optreden bij de aanleg van de nevengeul is door een reductie van de afvoer door de hoofdgeul. Hierdoor vermindert de (sediment)dragende

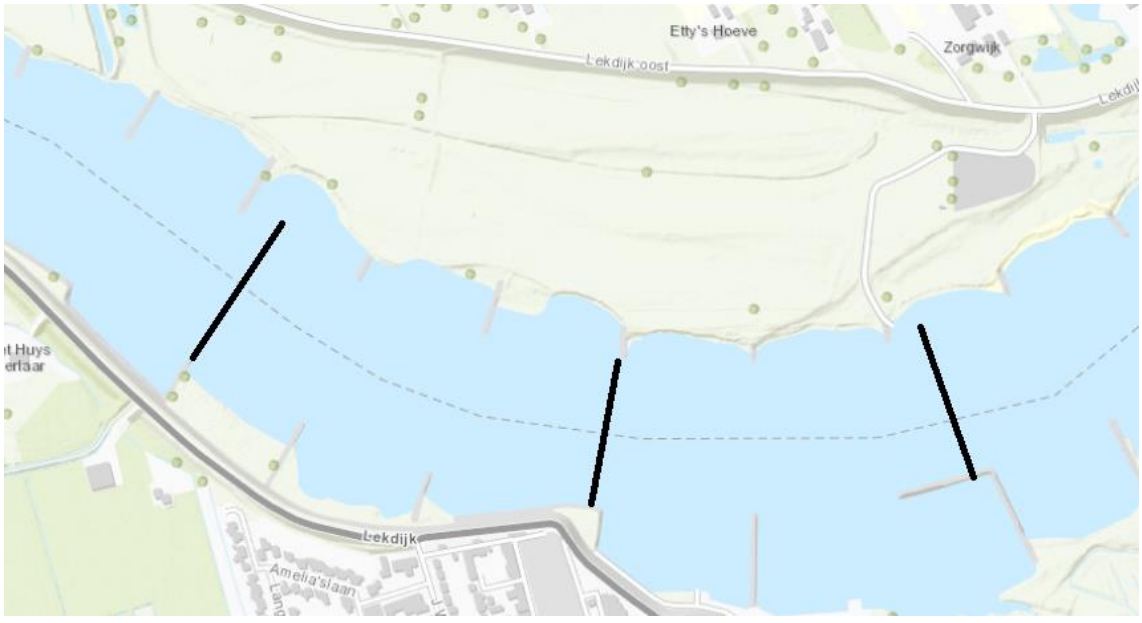
capaciteit van de stroming in de hoofdgeul en zal daar sedimentatie optreden. De hierbij geldende vuistregel is dat de nevengeul onder gemiddelde stroomcondities maximaal 3% van de afvoer uit het zomerbed mag onttrekken [5] om (significante) verandering in het bodemlengteprofiel te voorkomen.

De nevengeul is eenzijdig aangetakt en stroomt daarom niet mee onder gemiddelde stroomcondities. De relatief lage frequentie van meestromen van de nevengeul is al een beperking in de mogelijke sedimentatie in de hoofdgeul.

Om nog een indicatie te geven van de hoeveelheid afvoer die de nevengeul onttrekt van de hoofdgeul is gekeken naar de WAQUA-berekening bij een afvoer van 10.000 m^3/s. De gemiddelde afname van afvoer door de hoofdgeul ter hoogte van de uiterwaard is op drie locaties bepaald, welke aangegeven zijn met de zwarte lijnen in Figuur 12. De resultaten hiervan zijn gegeven in Tabel 2. De afname van de afvoer is ca. 2%. De verwachting is dat zeker voor lagere afvoeren dit percentage nog lager ligt. Hogere afvoeren spelen door de beperkte frequentie van voorkomen slechts een beperkte rol. Verandering van het lengtebodemprofiel is daarom niet te verwachten en het baggerbezwaar in de hoofdgeul zal daarom niet (noemenswaardig) toenemen.

Tabel 2 Resultaten afvoer zomerbed

	Debiet referentie [m^3/s]	Debiet variant [m^3/s]	Procentueel verschil
Doorsnede 1	1645	1613	2%
Doorsnede 2	1828	1783	2,5%
Doorsnede 3	1813	1779	2%



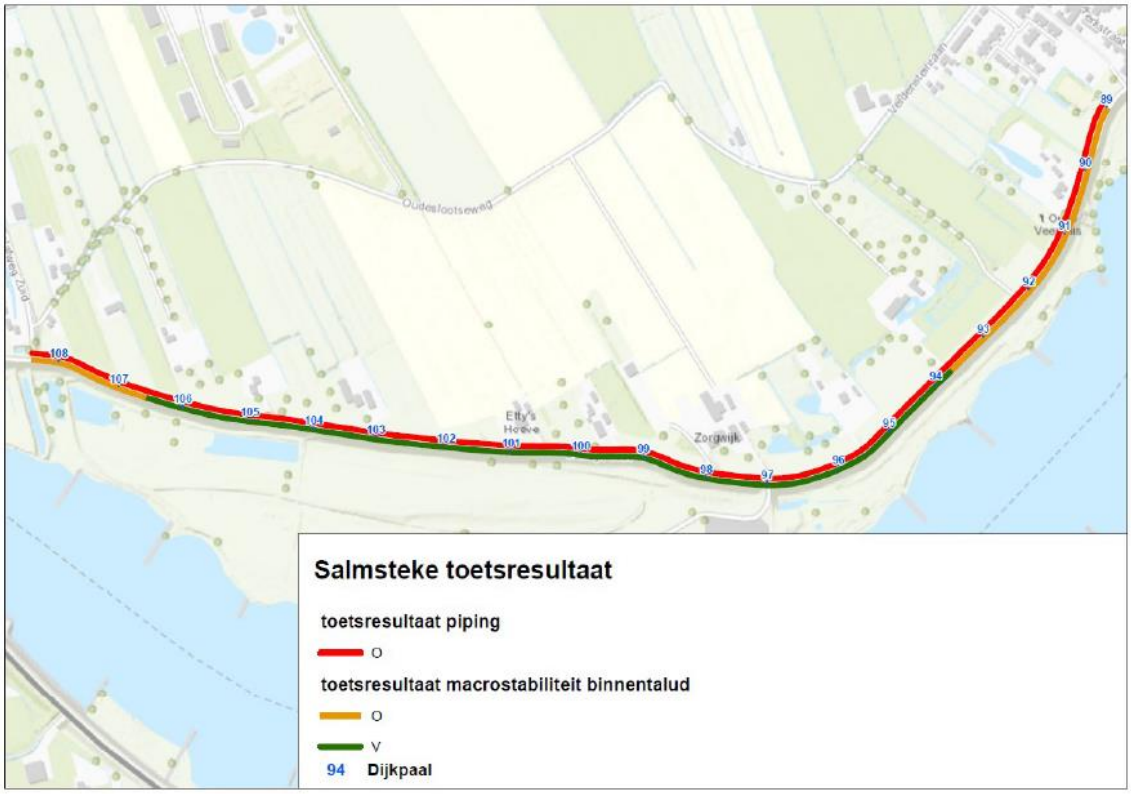
Figuur 12 Locaties debietmetingen

4.5 Invloed op faalmechanismen dijk Salmsteke

Naast de verkenning voor de ontwikkeling van de uiterwaard Salmsteke loopt ook de verkenning van de dijkversterking Salmsteke. De veiligheidsopgave voor piping en stabiliteit buitenwaarts (STBU) bij Salmsteke is gegeven in onderstaande figuur. Naast deze veiligheidsopgave is er ook een kleine opgave op hoogte. Dit is zichtbaar in Tabel 3.

De verhoging van de waterstand langs de dijk zoals besproken in paragraaf 4.2 en weergegeven in Figuur 5 heeft een effect op de faalmechanismen van de dijk. Hier is een waterstijging van dijkpaal 97 tot en met dijkpaal 99 in orde van 1 tot 3 cm weergegeven en van dijkpaal 99 tot en dijkpaal 103 in de orde 0,5 cm. Langs deze strekking zal door deze waterstandsverhoging geen hoogtetekort ontstaan. Van dijkpaal 91 tot en met dijkpaal 94 wordt het hoogtetekort zelfs lichtelijk verkleind.

Verder zijn de veiligheidsopgaves voor piping en STBI dusdanig dat deze beperkte waterstandsveranderingen geen verschil zullen brengen in de veiligheidsopgave en op de toe te passen maatregelen voor de dijkversterking. Wel dienen de waterstandsverschillen meegenomen te worden in het uiteindelijke ontwerp van de dijk.



Figuur 13 Veiligheidsopgave dijktraject Salmsteke [2][1]

Tabel 3 kruinhoogtetekorten (in rood) dijktraject Salmsteke bij een overslagdebiet van 5 l/s/m [2]

Dijkpaal	Aanwezige kruinhoogte 2073 [m NAP]	Benodigde kruinhoogte [m NAP]	Marge [m]
		Overslagdebiet 5 l/s/m	
DP 90	6,12	6,05	0,07
DP 91	5,99	6,02	-0,03
DP 92	6,06	6,11	-0,04
DP 93	5,99	6,07	-0,09
DP 94	6,04	6,07	-0,04
DP 95	6,55	6,11	0,45
DP 96	6,57	6,30	0,27
DP 97	6,58	6,25	0,33
DP 98	6,76	6,49	0,27
DP 99	6,84	6,54	0,30
DP 100	6,71	6,50	0,22
DP 101	6,57	6,39	0,17
DP 102	6,54	6,41	0,13
DP 103	6,52	6,46	0,06
DP 104	6,57	6,36	0,20
DP 105	6,63	6,39	0,24
DP 106	6,60	6,50	0,10
DP 107	6,64	6,43	0,21
DP 108	6,83	6,41	0,42

4.6 Overige aspecten Rivierkundig beoordelingskader

De overige aspecten uit het Rivierkundige Beoordelingskader worden in deze fase van het project niet uitgebreid geanalyseerd. In deze paragraaf wordt kort op deze aspecten ingegaan, op basis van expert judgement.

Er wordt geen effect op de afvoerverdeling verwacht als gevolg van de herinrichting. Zoals zichtbaar in Figuur 4 is het effect van de ingreep bij MHW niet meer merkbaar ter hoogte van rivierkilometer 900. Gezien het feit dat het splitsingspunt 20 kilometer verder is gelegen is het niet de verwachting dat dit enige invloed heeft. Dit geldt ook voor lagere afvoeren gezien de beperkte wijzigingen aan de oever van de uiterwaard. Voor wat betreft de schade en hinder in de uiterwaard wordt niet verwacht dat er hinder of schade optreedt gezien de relatief kleine verschillen in de stroomsnelheid ten opzichte van de referentiesituatie, zie hoofdstuk 4.4.

Gezien het feit dat de normaalbreedte van het zomerbed niet wijzigt in combinatie met de beperkte wijziging van de oevers wordt er geen wijziging verwacht voor wat betreft de capaciteit ijsafvoer. De invloed van de nevengeul op de onttrekking van water uit de rivier moet nader worden beschouwd. Dit is voornamelijk van belang bij lage afvoeren. De invloed van de nevengeul op dit aspect kan worden verminderd door de aanleg van een benedenstroomse drempel.

5 Discussie

5.1 Toepassing verouderd referentiemodel

In deze rapportage is gewerkt met een verouderd referentiemodel, omdat het nieuwe referentiemodel niet tijdig werd geleverd. In het nieuwe referentiemodel zijn wel veranderingen in de uiterwaard van Salmsteke ten opzichte van het voorgaande referentiemodel. Dit heeft als direct gevolg dat de gemaakte maatregel enige aanpassing behoeft voor het verwerkt kan worden in de het nieuwe referentiemodel. De verwachting is dat de rivierkundige effecten vergelijkbaar zullen blijven.

5.2 Inpassing horecagelegenheid

Binnen het ontwerp zit ook nog de optie voor een horecagelegenheid. Inpassing van een dergelijke voorziening betekent een verkleining van het stromend oppervlak. Op de rivieras is ter hoogte van de locatie voor de horecavoorziening de overgang van opstuwing naar waterstandsdaling. Of de horecagelegenheid daarom zorgt voor extra opstuwing of dat het enkel de waterstanddaling verkleint is op voorhand moeilijk te zeggen.

Wel zal de horecagelegenheid ervoor zorgen dat de waterstandsverhoging langs de dijk nog groter zal worden. Daarom is het aan te bevelen de horecavoorziening zo dicht mogelijk bij de kering te positioneren om op deze wijze de stroming zoveel mogelijk bij de kering vandaan te houden.

Om meer te kunnen zeggen over de effecten van de horecagelegenheid dienen vorm, grootte en exacte locatie van de horecagelegenheid bepaald te worden.

6 Conclusies en aanbevelingen

In Tabel 4 zijn de conclusies opgenomen, inclusief vergelijking met de bevindingen van HKV [1] in voorgaand onderzoek.

Tabel 4 Conclusies inclusief vergelijking met bevindingen HKV [1]

Onderwerp	Bevindingen LievenseCSO	Bevindingen HKV [1]
MHW-effect	Waterstandsverlaging op de rivieras van ca. 6mm, met een effect tot ca. 30 km bovenstrooms	Geschatte waterstandsdaling van ca. 1-2 cm
	Een waterstandverhoging ter hoogte van de uiterwaard met een piek van ca. 6 mm. Benedenstrooms van de uiterwaard geen waterstandsverhoging.	Risico op waterstandsverhoging
	Een waterstandsverhoging langs de dijk van gemiddeld 1 cm, met een lokaal maximum van 3 cm.	
Dwarsstroming	Dwarsstroming zal geen effecten hebben op de scheepvaart.	Risico op verhoogde dwarsstroming
Morfologie	Er is geen risico op verhoogde sedimentatie in de vaargeul door het door de nevengeul onttrekken van afvoer uit de hoofdgeul.	
	Verwachting dat oevererosie op zal treden bij de oevers van de monding van de nevengeul, ongeacht aanpassingen aan de geulgeometrie, waarbij risico bestaat op beschadiging van waterbouwkundige constructies (kribben).	Door optimalisatie geulgeometrie is oevererosie waarschijnlijk goed in hand te houden
	Verwachting dat erosie op zal treden op de drempel tussen de zwemplas en de nevengeul. Hierbij ontstaat risico op het ontstaan van een opening tussen de nevengeul en zwemplas. Tevens kan dit beschadiging opleveren van het wandelpad op de drempel.	
Waterveiligheidsopgave	De beperkte waterstandsverschillen ten opzichte van de referentie zullen geen effect hebben op de veiligheidsopgave, maar dienen wel meegenomen te worden in het uiteindelijke ontwerp van de maatregelen.	Vergelijking niet relevant. Veiligheidsopgave dijk is veranderd.

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek zijn:

- De rivierkundige effecten van een nader vorm te geven horecavoorziening zijn nog niet onderzocht. Voor de volgende fase wordt een rivierkundige ontwerpoptimalisatie en doorrekening voorgesteld, waarbij ook de worst case situatie voor de horecavoorziening (1.500 m^2) wordt meegenomen. Gezien het grote waterstandsdalend effect van de beoogde uiterwaardinrichting, verwachten wij dat een horecavoorziening rivierkundig inpasbaar gemaakt kan worden.
- Uitvoeren van een volledige beoordeling volgens het RBK4.0 met daarbij het gebruik van het juiste referentiemodel.
- Optimalisatie van de geometrie van met name de monding van de nevengeul om waterstandsverhoging ten gevolge van de uitstroompiek te minimaliseren.

- Doen van WAQUA-berekeningen onder meer verschillende stromingscondities om meer inzicht te krijgen in de risico's op erosie.
- Het ontwerpen van een oever-/bodembescherming ter plaatse van de monding van de nevengeul en de drempel tussen de zwemplas en de nevengeul.

Betreft de optimalisatie van de nevengeul, het gebruik van het nieuwe model en volledige beoordeling volgens het RBK4.0 wordt geadviseerd dit in volgende projectfasen uit te voeren. Omdat de bodem- en oeverbescherming erg drukken op de kosten [7] wordt hiervoor op kortere termijn meer onderzoek geadviseerd. Hierdoor kunnen onzekerheden in deze prijzen worden weggenomen en kan er meer zekerheid gegeven worden over het benodigde projectbudget.

7 Referenties

[1] Haalbaarheidsstudie recreatie Lopik/Salmsteke; haalbaarheid met betrekking tot rivierkunde & piping en kwel, HKV, 14 februari 2018

[2] Nota ontwerpuitgangspunten_v3, WABB003344-R-002, LievenseCSO, 4 juni 2018

[3] PDOK luchtfoto's , geraadpleegd op 29 augustus 2018

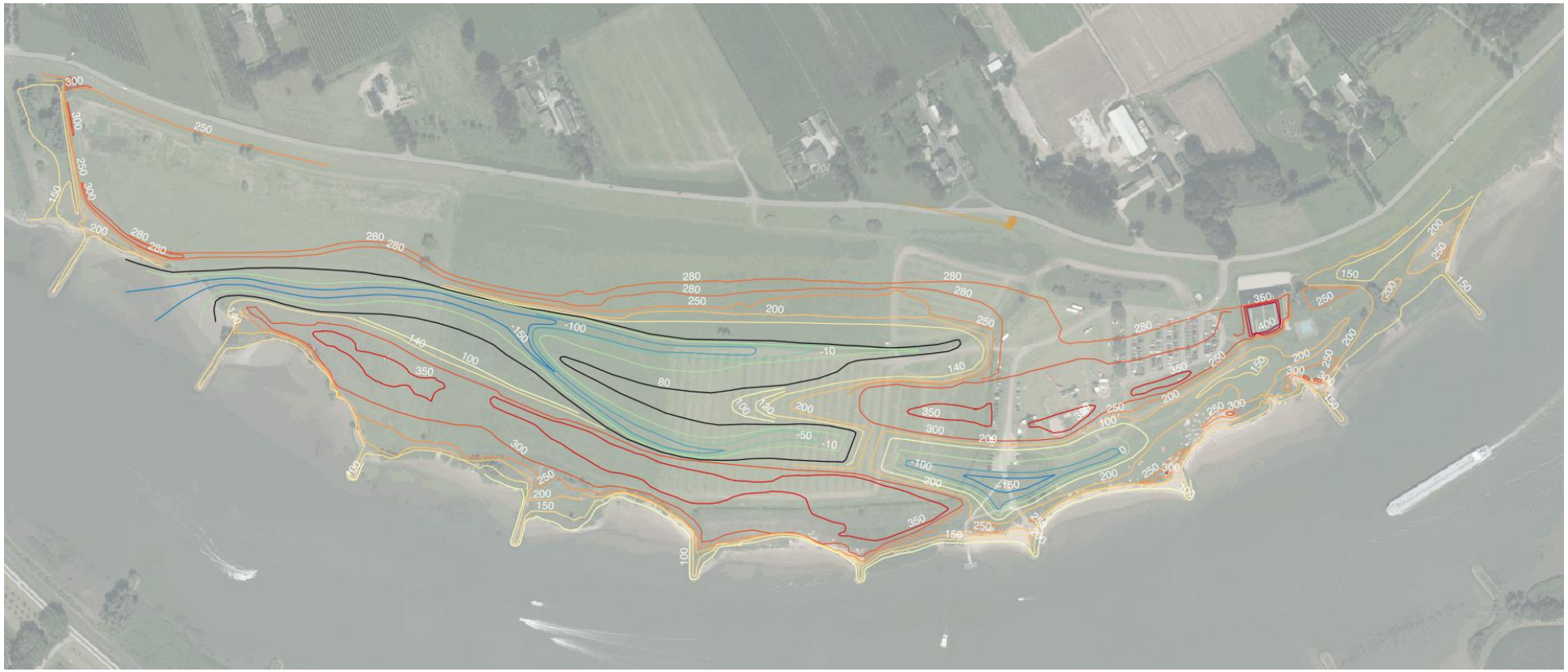
[4] Google Earth, geraadpleegd op 29 augustus 2018

[5] Morfologie en herinrichting, HKV, TU Delft en WL Delft Hydraulics, augustus 2001

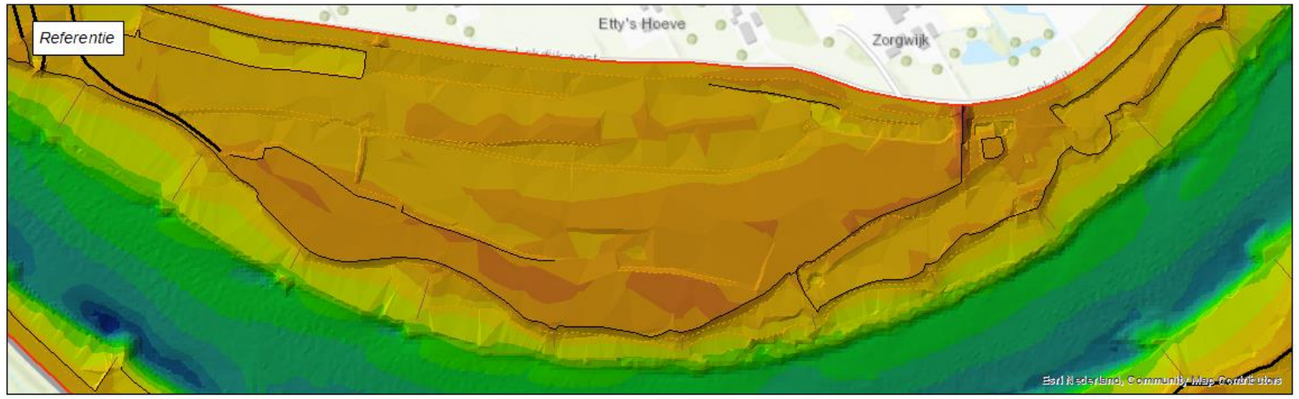
[6] Dikes and Revetments: design maintenance and safety assessment, K. Pilarczyk ,1998

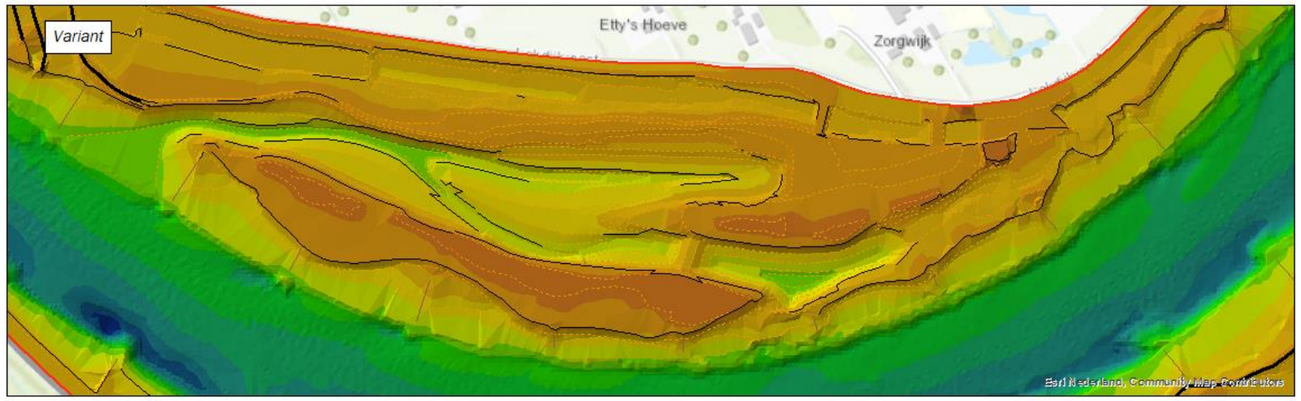
[7] Kostenraming en -nota, WAB005593-D-018-v0b, Lievense, 24 september 2018

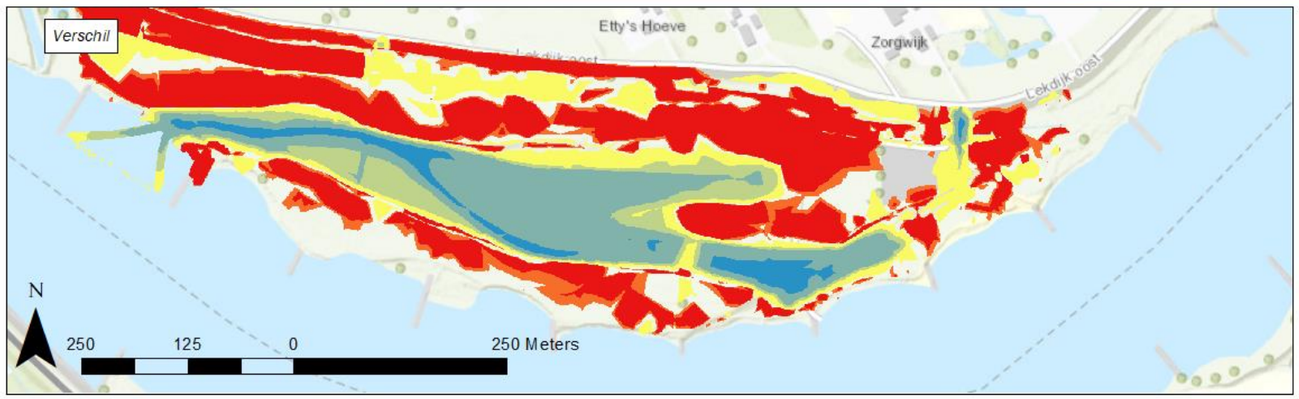
Bijlage 1 Voorontwerp Salmsteke uiterwaard



Bijlage 2 Bodemhoogtekaarten en bodemhoogteverschil







Legenda

- krib
- kade
- hoogteverschillijn
- breuklijnen
- bandijken

Bodemhoogte

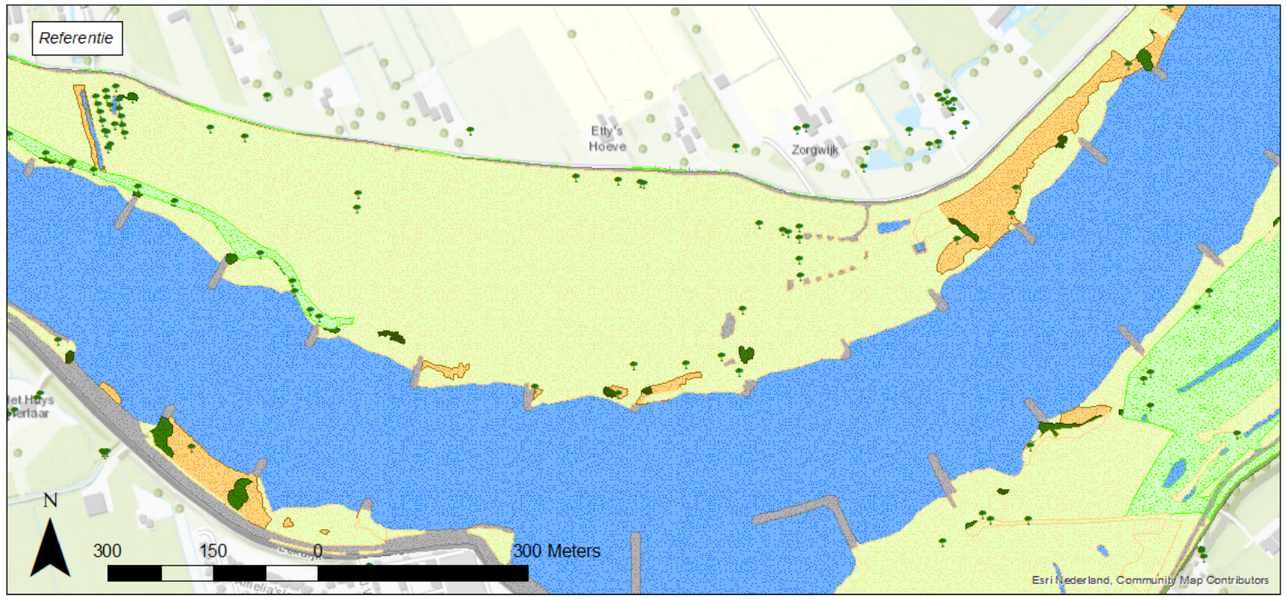
Window Size: 0,000

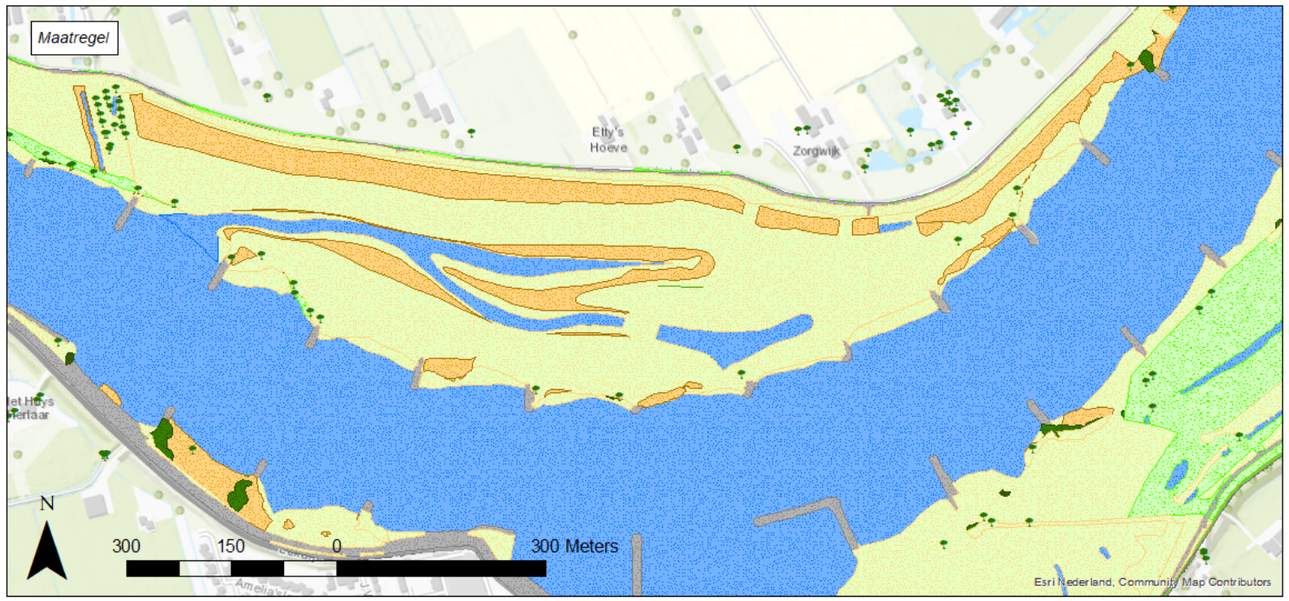
- 5,583 - 40,24
- 4,465 - 5,583
- 3,348 - 4,465
- 2,231 - 3,348
- 1,113 - 2,231
- -0,004 - 1,113
- -1,121 - -0,004
- -2,239 - -1,121
- -3,356 - -2,239
- -4,473 - -3,356
- -5,591 - -4,473
- -6,708 - -5,591
- -7,825 - -6,708
- -8,943 - -7,825
- -22,68 - -8,943

Bodemhoogteverschil

- -4,80 - -3
- -3 - -1,32
- -1,32 - -0,75
- -0,75 - -0,07
- -0,07 - 0,07
- 0,07 - 0,12
- 0,12 - 0,5

Bijlage 3 Vegetatie





Legenda

- bomen
- lanen
- heggen

ecotopen_ruwheid

RUWHEIDSCODE

- Bebouwing/hoogwatervrij terrein
- Bebouwd/verhard terrein
- Steenbekleding
- Vaste lagen
- Zomerbed
- Diepe bedding
- Ondiepe bedding
- Plas/haven/slikkige oever
- Nevengeul
- Meer
- Strang
- Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat
- Ruwe oever
- Akker
- Productiegrasland
- Natuurlijk grasland/hooiland
- Verruigd grasland
- Boomgaard
- Bomen
- Productiebos
- Ooibos
- Heggen
- Struweel/griend
- Pioniersvegetatie
- Riet
- Ruigte
- Natte vegetatie homogeen
- Natte vegetatie met 25% water
- Vegetatielegger, water
- Vegetatielegger, verhard
- Vegetatielegger, gras en akker
- Vegetatielegger, riet en ruigte
- Vegetatielegger, bos
- Vegetatielegger, struweel
- Vegetatielegger, mengklasse 90/10
- Vegetatielegger, mengklasse 70/30
- Vegetatielegger, mengklasse 50/50
- Niet gecodeerd
- Niet gedefinieerd

Bijlage F2

Rivierkundige effecten buitendijks versterken

LIEVENSE
adviseurs ingenieurs

Memo

Project	Verkenning Salmsteke (ROK Sterke Lekdijk)
Projectnummer	WAB003344
Onderwerp	Rivierkundige effecten buitendijks versterken
Referentie	WAB003344-N-043-v0-Rivierkundige effecten buitendijkse versterking
Aan	
Auteur	Walter van Doornik
2de lezer	Frans Hoefsloot
Datum	4 maart 2019

1 Inleiding

Voor rivierkunde is in Zeef 1 en in de NKO aangegeven dat er geen buitendijkse aanpassingen zijn die rivierkundig doorgerekend moeten worden. De taludverflauwing buitendijks zal in het MER en vergunning wel berekend moeten zijn. Omdat de taludverflauwing buitendijks in alle kansrijke oplossingen (deels) is meegenomen én omdat de verwachting is dat het rivierkundig effect minimaal is (hooguit in mm's) zal rivierkunde geen bepalende factor zijn in de keuze van het VKA.

Binnen het huidige ontwerp van de dijkversterking is een dijkverbreding van 2 meter opgenomen (door het aanbrengen van bekleding bovenop de huidige bekleding). In dit stadium lijkt het goed om een meer uitgebreide onderbouwing te geven van het rivierkundig effect van deze verbreding.

2 Uitgangspunten

Voor het analyseren van de hydraulische situatie ter hoogte van Salmsteke is gebruik gemaakt van het rivierkundig model zoals dat door Rijkswaterstaat is aangeleverd voor het gebruik bij Salmsteke uiterwaard. Voor Salmsteke Dijk is dit model nog niet beschikbaar. Echter voor de inschatting van het rivierkundig effect van een dijkverbreding voldoet dit model uitstekend. Gevolg hiervan is ook dat er een kleine doorkijk gegeven kan worden voor de combinatie dijk plus uiterwaard. Voor Salmsteke is een berekening uitgevoerd waarin een Maatgevend Hoogwater (MHW) is gesimuleerd.

3 Rivierkundig effect

Rivierkundige effecten zijn te verwachten wanneer in het gebied waarin de aanpassing wordt gedaan stroming plaatsvindt. Aangezien de aanpassing van de dijkversterking slechts over een klein oppervlak plaatsvindt zal beschouwd moeten worden of in dat gebied veel stroming plaatsvindt.

In zowel de referentiesituatie als met het voorontwerp van Salmsteke Uiterwaard zijn de stroomsnelheden langs de dijk laag, tot maximaal 0,7 m/s. Veelal zijn de stroomsnelheden echter lager. Zie ook de figuur aan het einde van deze memo. Daarnaast blijkt uit de stroombeelden (uit beide situaties) dat er minder dan 10 m^3/s door dit gebied stroomt. Dit is erg weinig.

Gezien deze twee bepalende factoren kan worden ingeschat dat de rivierkundige effecten van het buitendijks versterken klein zijn. Ingeschat wordt dat dit maximaal 1 millimeter is.

Mocht de opstuwing groter zijn dan 1 millimeter dan is er compensatiemogelijkheid met Salmsteke Uiterwaard, zo blijkt uit de rivierkundige beoordeling verkenning herinrichting Salmsteke uiterwaard. (LievenseCSO, 2018). In dit rapport wordt een waterstanddaling geschetst van 6 millimeter. Hierbij dient 2 millimeter gereserveerd te worden voor een nader te bepalen horecagelegenheid. De overige millimeters kunnen worden uitgeruild voor ruigte maar mogelijk ook voor de compensatie van de buitendijkse versterking. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat er ook nog een kleine opstuwpiek dient te worden geoptimaliseerd. In de rivierkundige beoordeling verkenning herinrichting Salmsteke uiterwaard wordt geadviseerd om dit met ruigte te doen. Daarnaast kan het verlies aan bergend volume geheel dan wel gedeeltelijk worden gecompenseerd middels de vergravingen in de uiterwaard.

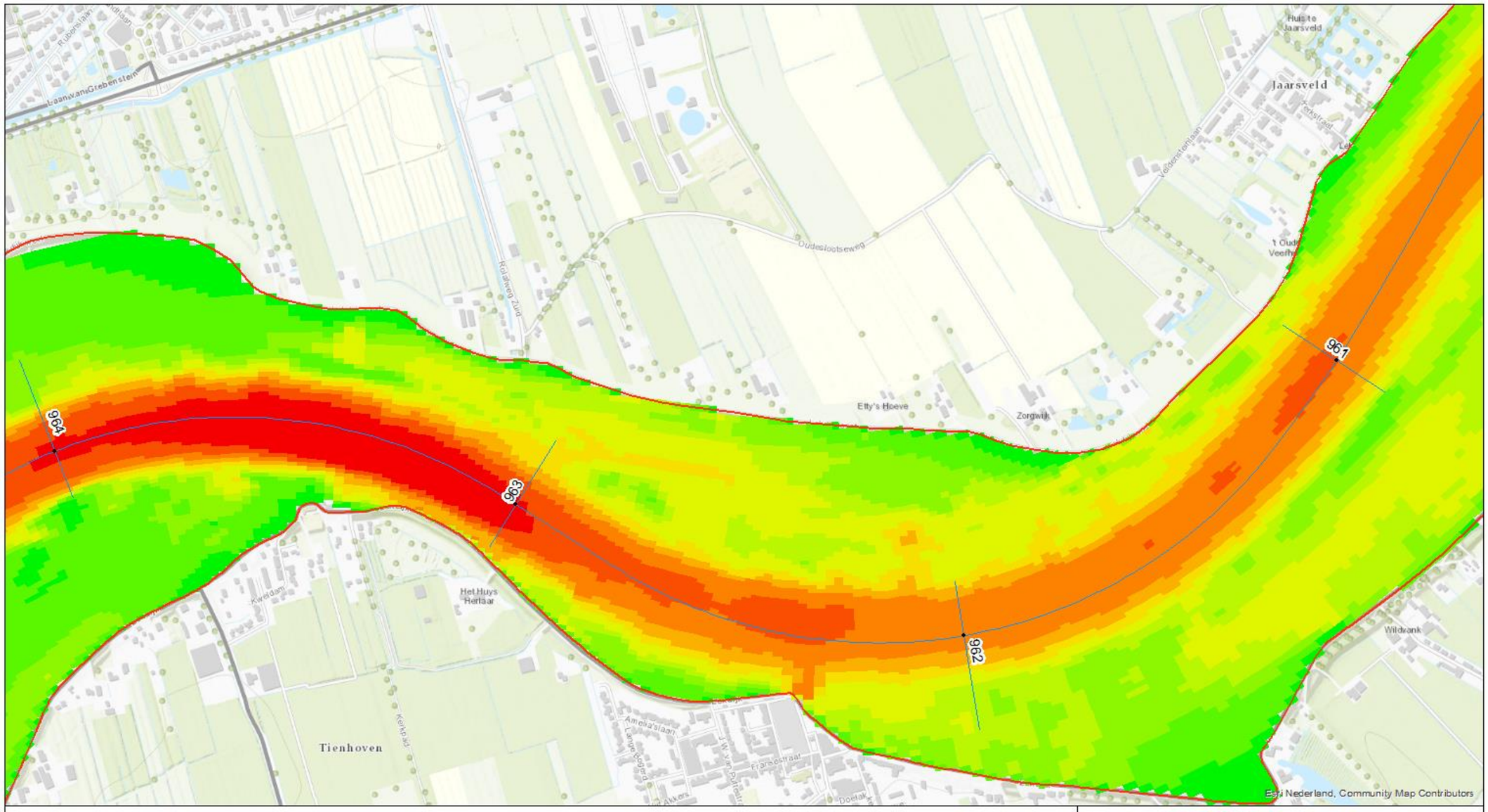
Er wordt niet verwacht dat de buitendijkse versterking effect heeft op de overige aspecten van het Rivierkundig Beoordelingskader.

4 Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat de buitendijkse versterking van de dijk geen significant effect heeft op de waterstand.

Wanneer dit wel het geval is kan dit worden gecompenseerd door de herinrichting van de uiterwaard. Dit geldt ook geheel of gedeeltelijk voor het verlies van bergend volume.

LIEVENSE
adviseurs ingenieurs



LEGENDA

Stroomsnelheden [m/s]

- 0,00 - 0,20
- 0,21 - 0,40
- 0,41 - 0,50
- 0,51 - 0,60
- 0,61 - 0,80
- 0,81 - 1,00
- 1,01 - 1,20
- 1,21 - 1,40
- 1,41 - 1,60
- 1,61 - 2,00

Rivierkilometer

Bandijk

TITEL
Stroomsnelheden Salmsteke Uiterwaard Voorontwerp 16.000 m³/s

PROJECT
Verkenning Salmsteke (ROK Lekdijk)

OPDRACHTGEVER
HDSR

Kaartnr:	1	Versie:	v1
		Auteur:	W. van Doornik
		Gecontroleerd:	P. Karssemeijer
		Schaal (A3):	1:7.500
		Datum:	1 maart 2019

LIEVENSE adviseurs ingenieurs
Ringweide 41, 3438 LM Nieuwegein
+31 88 910 2000
www.Lievense.com

DocumentName: Stroomsnelheden.mxd

Bijlage F3

Rivierkundige beoordeling - RBK 5.0 Planuitwerking, Salmsteke Uiterwaard



Rivierkundige beoordeling - RBK 5.0

Planuitwerking Salmsteke Uiterwaard

Opdrachtgever:
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Organisatie
Lievense Milieu B.V.

Telefoon
+31 (0)88 910 20 00

Adres
Ringwade 41
3439 LM Nieuwegein

Projectnummer
WAB010194

Datum
17 mei 2021

Documentnummer
versie v4

Colofon

Rapporthistorie

V1	Mei-20	Concept VO
V2	Jun-20	Definitief VO
V3	Feb-21	Concept VO+
V4	Mei-21	Definitief VO+

Contactgegevens

Merel Hendriksen
+316 121 595 16
merel.hendriksen@wsp.com

Autorisatie

Projectnummer	Documentnummer	Versie	Status
WAB010194	050	V4	Definitief

Opgesteld door	Functie	Datum	Paraaf
M. Hendriksen	Adviseur Waterveiligheid en Rivierkunde	17-05-2021	
Geverifieerd door	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
R. Hoendervoogt	Adviseur Geo-informatie en Rivierkunde	17-05-2021	
Akkoord projectleider	**Functie**	**Datum**	
B. de Groot	Senior Adviseur Waterveiligheid	17-05-2021	

Inhoudsopgave

1. Inleiding 6
1.1 Aanleiding 6
1.2 Plangebied 6
1.3 Ontwerpproces 8
1.4 Voorlopig Ontwerp Plus 9
1.5 Leeswijzer 13

2. Uitgangspunten 14
2.1 Algemene uitgangspunten 14
2.2 Rivierkundig beoordelingskader 14
2.3 Hydraulische uitgangspunten 17
2.3.1. Hoogwaterveiligheid 18
2.3.2. Hinder en schade door hydraulische effecten 18
2.3.3. Morfologische effecten 18
2.4 Ontwerp schematisatie 20
2.4.1. Schematisatie Voorlopig Ontwerp Plus 20
2.4.2. Optimalisaties 23

3. Rivierkundige analyses 26
3.1 Hoogwaterveiligheid 26
3.1.1. Hoogwaterreferentie op de as van de rivier 26
3.1.2. Maatregel in bergend deel van de rivier 28
3.1.3. Hoogwaterreferentie buiten de as van de rivier 28
3.1.4. Afvoerverdeling bij maatgevende en hoge Boven-Rijn afvoer 28
3.1.5. IJsafvoer 29
3.2 Hinder en schade door hydraulische effecten 29
3.2.1. Inundatiefrequentie 29
3.2.2. Stroombeeld in de uiterwaard 31
3.2.3. Stroombeeld in de vaarweg 31
3.2.4. Afvoerverdeling bij maatgevende en hoge Boven-Rijn afvoer 32
3.2.5. Onttrekking water uit zomerbed Rijntakken 32
3.3 Morfologische effecten 34
3.3.1. Morfologie in het zomerbed 34
3.3.2. Morfologie in het winterbed 41

4. Beoordeling RBK 45
4.1 Beoordeling Voorlopig Ontwerp 45

Referenties 49

Bijlage A. Morfologie in het winterbed 50
A.1. Uitgangspunten 50
A.2. Getijdegeulen in nabijgelegen uiterwaarden 53

A.3. Ondergrond uiterwaard 57
A.4. Rivierafvoer 60
i. Aanpak voor bepaling erosie ten gevolge van de afvoer 60
ii. Onderdeel specifieke uitgangspunten voor bepaling erosie ten gevolge van de afvoer 61
iii. Resultaat voor bepaling erosie ten gevolge van de afvoer 63
A.5. Scheepvaart 64
i. Aanpak voor bepaling erosie ten gevolge van passerende schepen 64
ii. Onderdeel specifieke uitgangspunten bepaling erosie ten gevolge van passerende schepen 64
iii. Resultaat voor bepaling erosie ten gevolge van passerende schepen 65
A.6. Getij 68
A.7. Geulmonding- en oeverconstructies 71
i. Memo Geulmondingconstructie 71
ii. Memo Trapoever 78

Bijlage B. Maatregelen, optimalisaties, mitigatie- en compensatiemaatregelen 82
B.1. Samenvatting 82
B.2. Inleiding 83
B.3. Verschillen Voorontwerp, VKA, VO en VO+ 86
B.4. VKA 89
B.5. Dam tussen zwemplas en geul 90
i. Damverlaging voor zwemplas verbinding 90
ii. Verwijderen kade en hoogtelijnen in VO+ 93
B.6. Horeca 95
i. VKA - Hoogwatervrijvlak toevoegen 95
ii. VO+ - zonder horeca 96
B.7. Instroomlocatie 98
i. Vegetatie ter hoogte van de parkeerplaats 98
ii. Vegetatie ter hoogte van de zwemplas 100
iii. Kade ophoging tot oorspronkelijke hoogte 102
iv. Kade ophoging tot instroomfrequentie eens in de 3 jaar 104
B.8. Geulmonding 107
i. Hoogte heggen 107
ii. Dichtheid 109
iii. Constructie als kades 112
iv. Profiel oostkant kade geulmonding 114
B.9. Vegetatie-ontwikkeling 117
i. Vegetatie-ontwikkeling – uiterwaard ruw, struweel 117
ii. Vegetatie-ontwikkeling – uiterwaard, deel struweel vervangen door bos 119
iii. Vegetatie-ontwikkeling – uiterwaard, deel struweel en bos vervangen door gras en akker 121

iv. Vegetatie-ontwikkeling (VO) – uiterwaard, groter deel struweel en bos vervangen door gras en akker 123
v. Vegetatie ontwikkeling – uiterwaard glad, gras en akker 125
vi. Vegetatie ontwikkeling – uiterwaard, optimalisatie tussen glad, ruw en VO 126
B.10. Mitigerende en Compenserende maatregelen 129
i. Variant kade-verlaging (Var_VOp_a2m2) 129
ii. Variant verlaging van de krib (Var_VOp_a2m4): 132
iii. Variant verlaging van 2 westelijke kades buiten plangebied (Var_VOp_a4i2): 135
B.11. Overzicht resultaten 138

Bijlage C. VO+ Kaarten en uitwerking Hoogwaterveiligheid en Hinder en schade door hydraulische effecten 143
C.1. Schematisatie van de geul in Waqua 143
C.2. Afvoer van 16.000 m^3/s bij Lobith 145
C.3. Afvoer van 10.000 m^3/s bij Lobith 149
C.4. Afvoer van 8.000 m^3/s bij Lobith 153
C.5. Afvoer van 6.000 m^3/s bij Lobith 157
C.6. Dwarsstromingsdebiet bij 10.000 m^3/s bij Lobith 161
C.7. Dwarsstromingsdebiet bij 6.000 m^3/s bij Lobith 163

Bijlage D. Kaarten en tabellen morfologisch effect 164
D.1. VKA (B.4) 164
D.2. Voorlopig ontwerp (B.9.iv) 167
D.3. Vegetatie-ontwikkeling – uiterwaard glad (B.9.v) 170
D.4. Vegetatie-ontwikkeling – uiterwaard ruw (B.9.i) 172
D.5. Vegetatie-ontwikkeling – uiterwaard optimaal (B.9.vi) 174
D.6. Geulmonding - dichtheid (B.8.ii) 176
D.7. Geulmonding - constructie als kades (B.8.iii) 178
D.8. Voorlopig Ontwerp Plus 180
D.9. Mitigatie – verlaging 2 westelijke kades (B.10.iii) 185
D.10. Instroomkade ophoging tot instroomfrequentie eens in de 3 jaar (B.7.iv) 188

Bijlage E. Verschilkaarten VKA, VO en VO+ met referentie 191
E.1. Bodemhoogte- en overlatenkaart, en verschilkaart bodemhoogte 191
E.2. Verschil in ruwheid 195
E.3. Verschil in waterdiepte t.o.v. de norm (OLW-3,5 m) 199

Bijlage F. Bronbestanden 203
F.1. Voorlopig ontwerp (B.9.iv) 203

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Voor het programma Sterke Lekdijk van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) is door Lievense|WSP (nu: WSP Nederland) het ontwerp voor het project Salmsteke gemaakt. Het project Salmsteke bestaat uit een twee kilometer lange dijkversterking aan de noordzijde van de Lek en herinrichting van de aangrenzende Salmsteke Uiterwaard.

Onderdeel van de planfase is het beoordelen van het ontwerp op rivierkundige effecten. Tijdens deze fase is het voorkeursalternatief (VKA) uit de verkenningsfase gedetailleerd uitgewerkt en zijn optimalisaties van de verschillende maatregelen ('bouwstenen') van het uiterwaardontwerp uitgevoerd om rivierkundige effecten te minimaliseren. De optimalisaties hebben geleid tot het Voorlopig Ontwerp (VO), welke in een eerdere rapportage medio juni 2020 aan bevoegd gezag is voorgelegd.

Voorliggende rapportage bevat de rivierkundige beoordeling van het Voorlopig Ontwerp Plus (VO+). Naar aanleiding van de reactie van bevoegd gezag op het VO zijn opmerkingen verwerkt, zijn aanvullende optimalisaties gedaan en zijn mitigatiemaatregelen onderzocht. Op basis hiervan is het VO+ tot stand gekomen[1].

1.2 Plangebied

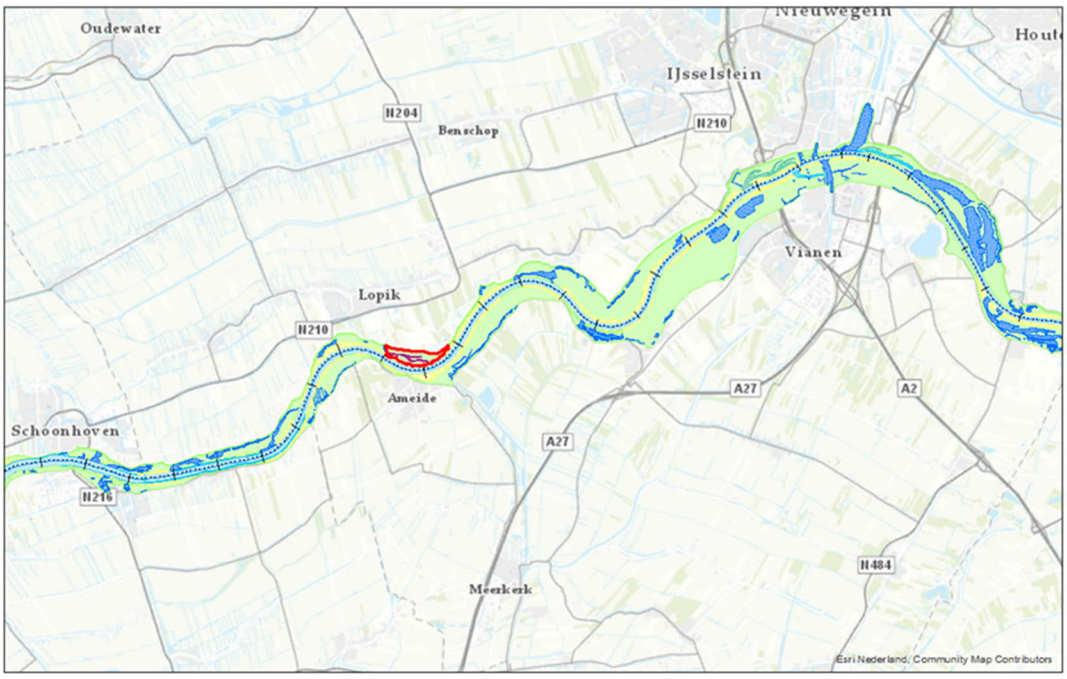
Het programma Sterke Lekdijk, waar het project Salmsteke onderdeel van uitmaakt, strekt zich uit van Amerongen tot Schoonhoven. In Figuur 1 is het plangebied van dit programma opgenomen. Figuur 2 toont het plangebied van het project Salmsteke, bestaande uit een dijkversterking tussen dijkpaal 90-108 en herinrichting van de uiterwaard nabij Lopik en Jaarsveld. De Salmsteke uiterwaard is gelegen in een binnenbocht, aan de noordzijde van de rivier de Lek tussen rivierkilometer 961-963.

De rivier de Lek wordt intensief gebruikt door scheepvaart en staat in open verbinding met zee. Door de open verbinding is dit deel van de Lek onderhevig aan getij. Daarnaast is de rivierafvoer op de Lek bij afvoeren lager dan 3.630 m^3/s sterk afhankelijk van de stuwen in de Nederrijn [8]. De meest nabij gelegen stuw, 15 km bovenstrooms van het plangebied, is de stuw bij Hagestein.

[1] Ten tijde van de aanvraag van de Waterwetvergunning is het DO nog niet definitief. Enkele aspecten met betrekking tot de dijk (pipingmaatregel / maatwerk Veerhuis) zijn nog onzeker en daarom wordt gesproken over een Voorlopig Ontwerp Plus (VO+). Deze maatregelen hebben geen invloed op het buitendijkse ruimtebeslag. Hierdoor kan worden gesteld dat eventuele aanpassingen in het DO geen effect meer hebben op de rivierkundige beoordeling.



Figuur 1: Overzicht plangebied Sterke Lekdijk



Figuur 2: Projectgebied Salmsteke

1.3 Ontwerpproces

Het ontwerp van het project Salmsteke is in verschillende fasen doorlopen. Hieronder is een korte toelichting per fase opgenomen.

In de verkenningsfase zijn voor de dijk verschillende alternatieven uitgewerkt en is een Voorkeursalternatief (VKA) gekozen. Voor de uiterwaard is een voorontwerp de basis geweest. Het voorontwerp is uitgewerkt tot het VKA-ontwerp. Het VKA-ontwerp is opgenomen in het document “Notitie Salmsteke Uiterwaard – Voorkeursalternatief” [9]. Dit is november 2018 opgeleverd. De verschillen tussen het Voorontwerp en het VKA-ontwerp zijn toegelicht in Bijlage B.

In de planfase is het VKA-ontwerp van zowel dijk als uiterwaard verder uitgewerkt tot een Voorlopig Ontwerp (VO). Deze uitwerking is medio juni 2020 voorgelegd aan bevoegd gezag. De verschillen tussen het VKA-ontwerp en het VO zijn eveneens toegelicht in Bijlage B. In deze fase zijn in eerste instantie bouwstenen uitgewerkt om te onderzoeken wat het effect daarvan is op de waterstand bij hoogwater en op de dwarsstroming. Dit onderzoek heeft geleid tot veel inzicht in het systeem en de omgeving van de uiterwaard. Vervolgens zijn meerdere optimalisaties van de bouwstenen uitgevoerd om negatieve effecten als een te hoge waterstandspiek of te hoge dwarsstroming te verminderen. Uiteindelijk is hieruit op basis van alle verschillende bouwstenen een optimaal ontwerp samengesteld. Van deze geoptimaliseerde variant is en een gedetailleerde, rivierkundige beoordeling uitgevoerd die voldoet aan het Rivierkundig Beoordelingskader (5.0) [1].

In het vervolg van de planfase is het VO uitgewerkt tot een concept Voorlopig Ontwerp Plus (VO+), en verder rivierkundig geoptimaliseerd en beoordeeld. Hierin is ook de reactie van bevoegd gezag op het VO meegenomen. Om te komen tot het concept VO+ zijn optimalisaties uitgewerkt voor verschillende maatregelen uit het ontwerp. Daarnaast is een morfologische analyse uitgevoerd voor negen maatregelen die kansrijk werden geacht om de morfologische effecten te verkleinen en waarvan het effect inzicht geeft in de systeemwerking. In januari 2021 heeft extra afstemming plaatsgevonden met bevoegd gezag over tussentijdse resultaten. De uitkomsten hiervan zijn meegenomen in de uitwerking van het concept VO+. De verschillen tussen het VO en het concept VO+ zijn toegelicht in Bijlage B. Het concept VO+ is medio februari 2021 voorgelegd aan bevoegd gezag.

Na het concept VO+ heeft meermaals afstemming met bevoegd gezag plaatsgevonden en zijn aanvullend nog een aantal mogelijke optimalisaties, zowel mitigatie als compensatie, onderzocht. De resultaten van deze berekeningen zijn opgenomen in Bijlage B.10. De resultaten van dit onderzoek hebben niet geleid tot aanpassingen van het concept VO+. Het VO+ blijkt de meest complete optimalisatie, waarin zowel negatieve rivierkundige en morfologische effecten zijn geminimaliseerd als projectdoelen worden behaald.

Voorliggende rapportage bevat de rivierkundige beoordeling van het Voorlopig Ontwerp Plus (VO+) (mei 2021). De schematisatie van het VO+ en de optimalisaties in het proces zijn per maatregel uitgebreid toegelicht in paragraaf 2.4

1.4 Voorlopig Ontwerp Plus

De plankaart van het Voorlopig Ontwerp Plus (VO+) van het project Salmsteke is opgenomen in Figuur 3. Zowel het ruimtebeslag van de dijk als de maatregelen in de uiterwaard worden hierin getoond.

Salmsteke dijk
Het ontwerp van de dijkversterking bij Salmsteke is uitgewerkt in een Technisch Rapport [4]. Voor de rivierkundige beoordeling zijn buitendijkse aanpassingen ten opzichte van de vergunde situatie van belang. Het ontwerp van de huidige dijkversterking bestaat buitendijks uit het herstellen van het dijktalud naar 1:3 in combinatie met het vervangen van de huidige kleibekleding door een nieuwe erosiebestendige kleilaag. Deze herstelmaatregelen vinden plaats binnen het oorspronkelijke profiel van de eerdere dijkversterking. Hierbij is dus geen sprake van buitendijks versterken of aanhelen. Het herstel van het buitendijks talud draagt hierdoor niet bij aan vermindering van ruimte voor de rivier en is dan ook geen onderdeel van deze rapportage.

Salmsteke uiterwaard
Het ontwerp van de uiterwaard bij Salmsteke is uitgewerkt in een Technisch Rapport [4]. De maatregelen uit het ontwerp hebben invloed op de rivier en moeten worden beoordeeld in een rivierkundige beoordeling. In Figuur 3 is het ontwerp weergeven. Het ontwerp van de uiterwaard bestaat uit het volgende aspecten:

- De meest omvangrijke maatregel in de uiterwaard is de KRW-getijdegeul. De aanleg van de getijdegeul in de Salmsteke Uiterwaard vormt een bijdrage aan het ecologisch herstel van de rivier en draagt derhalve bij aan de doelstellingen voor de Kader Richtlijn Water (KRW) [9]. De KRW-geul heeft geen rivierverruimende opgave. De getijdegeul is enkelzijdig, benedenstrooms van de uiterwaard aangetakt aan de rivier.
- De bodem van de geul is oplopend van NAP -1,5 m bij de uitstroom naar NAP -0,5 m aan het uiteinde. De geul vertakt in oostelijke, bovenstroomse richting in twee strangen. Aan het uiteinde van de zuidelijke strang bevindt zich een zwemplas voor recreatieve doeleinden.
- De geul is gescheiden van de zwemplas door een lage dam. De dam bestaat uit houten schotten die richting de oevers trapsgewijs hoger worden. Dit zorgt voor een visuele afscheiding tussen de geul en zwemplas. Een impressie van het ontwerp is weergeven in Figuur 4.
  De hoogte van de schotten in het midden van de dam zijn gelijk aan de bodem van de geul (NAP -0,5 m) en vormt een drempel voor het waarborgen van een minimale waterdiepte in de zwemplas. Hierdoor staan de geul en zwemplas dagelijks met elkaar in verbinding en wordt het zwemwater continue ververst, ook bij lage, zomerse afvoeren[2].
- In de geulmonding wordt een constructie aangebracht om de stroming en golven in de getijdegeul door invloed van scheepvaart, getij en rivierafvoer te beperken. Het ontwerp bestaat uit palenrijen met daartussen wiepen (wilgenhout), welke mogen uitgroeien

[2] Om de verversing te kunnen regelen en te kunnen inspelen op morfologische veranderingen in de geul worden de schotten in de scheidingsdam regelbaar gemaakt. Dit geeft robuustheid aan het ontwerp, ook in relatie tot zeespiegelstijging.

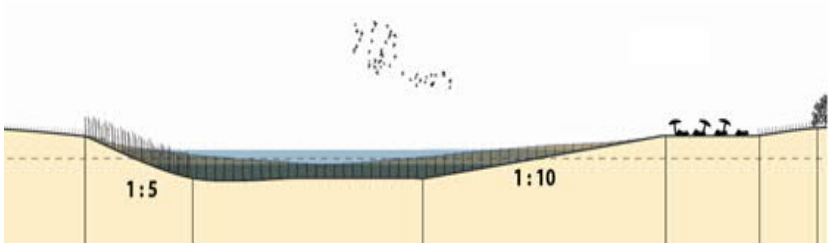
en/of waar begroeiing op mag ontstaan. Deze vormgeving zorgt enerzijds voor het behoud van de open verbinding tussen de getijdegeul en de rivier en anderzijds voor reductie van morfologische ontwikkelingen van de geul. De open verbinding is een meerwaarde voor de KRW doordat de continue verversing van het water een dynamisch milieu creëert in de geul. De vormgeving van de constructie is weergeven in Figuur 5.

- Als laatste worden in de geul trapoevers aangelegd op de meest erosiegevoelige locaties. Dit is een natuurvriendelijke vorm van oeverbescherming, waardoor de oever stabiliseert (zie Bijlage A.7.ii). De locaties van de trapoevers zijn weergeven in Figuur 3 en een voorbeeld is te zien in Figuur 6.
- Naast de getijdegeul is in het uiterwaardontwerp ook ruimte voorzien voor een horecagelegenheid, verplaatsing van de boothelling, vegetatie-ontwikkeling, verbetering van de routestructuur en herstel van het dijkvoetgebied (moeras). Ook deze maatregelen (‘bouwstenen’) zijn opgenomen in Figuur 3. Het VO+ bestaat uit meerdere geoptimaliseerde maatregelen in de uiterwaard, welke zijn beschreven in Bijlage B.

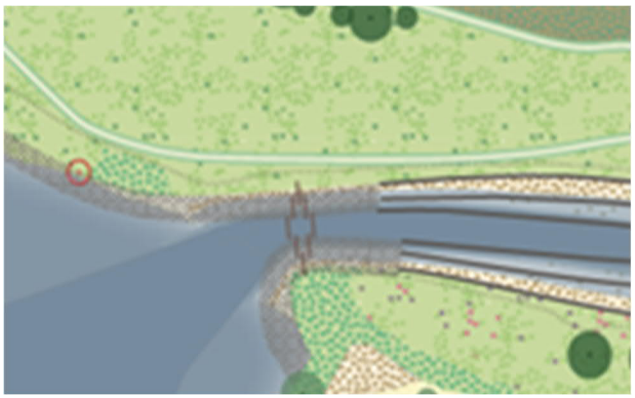
De Baseline-schematisatie van de bovenstaande aspecten uit het VO+ wordt toegelicht in paragraaf 2.4. Onderhoudsaspecten van de verschillende objecten worden separaat behandeld in het beheer- en onderhoudsplan [5].



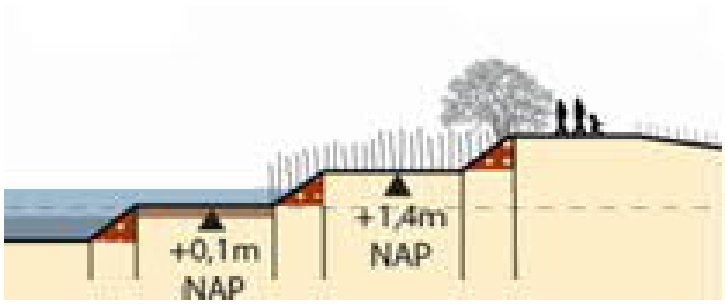
Figuur 3: Plankaart Voorlopig Ontwerp Plus project Salmsteke, d.d. maart 2021



Figuur 4: Dwarsdoorsnede van de constructie van de dam tussen getijdegeul en zwemplas



Figuur 5: Vormgeving geulmonding



Figuur 6: Vormgeving trapoever

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bevat de uitgangspunten voor de rivierkundige beoordeling van het VO+. Hierin zijn zowel algemene uitgangspunten, rivierkundige uitgangspunten uit het Rivierkundig Beoordelingskader 5.0 (RBK) als andere hydraulische uitgangspunten opgenomen. Daarnaast zijn de uitgangspunten voor de schematisatie van het VO+ in Baseline opgenomen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de 'basismaatregelen' van het ontwerp en de optimalisatiemaatregelen, zodat het ontwerp (beter) voldoet aan het RBK.

Hoofdstuk 3 bevat de analyse naar rivierkundige effecten. In het hoofdrapport worden alleen de aanpassingen geanalyseerd en beoordeeld die ruimte van de rivier wegnemen. Hiertoe behoren de maatregelen in de uiterwaard. De dijkversterking beïnvloedt de rivier niet, zoals toegelicht in paragraaf 1.3, en maakt dus geen onderdeel uit van deze rapportage.

Hoofdstuk 4 geeft de beoordeling per rivierkundig beoordelingsaspect en -criteria in de Rijntakken, conform het RBK 5.0 [1].

In de bijlages wordt verder ingegaan op relevante informatie voor de rivierkundige beoordeling.

- In Bijlage A is achtergrondinformatie opgenomen voor de analyse naar morfologie in het winterbed. Onder andere informatie uit het Technisch Rapport van het project Salmsteke voor de uiterwaard [4] is hierin opgenomen.
- Bijlage B bevat de analyse naar optimalisatie- en mitigerende maatregelen om de rivierkundige effecten van de nevengeul te verkleinen en optimaliseren.
- Bijlage C bevat informatie voor de berekening van de dwarsstroming bij verschillende afvoeren.
- In Bijlage D zijn kaarten en tabellen van de morfologische effecten voor enkele optimalisaties opgenomen. Vanuit de optimalisaties in Bijlage B wordt hiernaar verwezen.
- In Bijlage E bevat verschilkaarten van de referentie met het VKA, VO en VO+. De kaarten bestaan uit bodemhoogte- en overlaten, ruwheden en waterdiepte t.o.v. de norm.
- In Bijlage F is een tabel opgenomen waarin bronbestanden van de varianten worden weergegeven. Hiermee zijn de Baselinemaatregelen en -varianten, en de bijbehorende Waqua- en WAQMorf berekeningen terug te leiden.

2. Uitgangspunten

2.1 Algemene uitgangspunten

De algemene uitgangspunten die zijn gehanteerd bij de rivierkundige beoordeling zijn als volgt:

- Het VO+ wordt getoetst aan het Rivierkundig Beoordelingskader (RBK), deel 5.0. De criteria worden toegelicht in paragraaf 2.2.
- Bij aanvang van het project is in oktober 2019 het referentiemodel uitgeleverd. De toegepaste Baseline-schematisatie is beno18_5_20m_nrlk-v1 aangevuld met 5 maatregelen welke op 2-10-2019 zijn aangeleverd door RWS-ON. Dit resulteert in de Baseline-schematisatie “sterkelekdijken_ref”. Het toegepaste WAQUA-model is waqua-rijn-beno18_5_20m_nrlk-v1.
- Voor de schematisatie is gebruikgemaakt van ArcGIS 10.5.2, Baseline versie 5.3.3 en WAQUA versie Simona 2017, revisie 7056.
- Voor de morfologische berekeningen is gebruikgemaakt van WAQMorf, versie 07-12-2017.

2.2 Rivierkundig beoordelingskader

In Tabel 1 zijn de te beoordelen aspecten uit het Rivierkundig Beoordelingskader, de onderliggende criteria en de gebruikte uitgangspunten voor de, in hoofdstuk 3 uitgewerkte, rivierkundige analyses opgenomen. De uitgangspunten worden in paragraaf 2.3 toegelicht.

Tabel 1: Criteria RBK en uitgangspunten voor de benodigde WAQUA-berekeningen

	Te beoordelen effect	Eis/ Toelichting indien effect n.v.t.	Paragraaf	Afvoer	Afvoer-verdeling
Hoogwaterveiligheid	Maatregel in stroomvoerend deel rivier: Hoogwaterreferentie op de as van de rivier	Geen waterstandsverhoging op de as van de rivier toegestaan.	3.1.1	16.000 m^3/s	Vast
	Maatregel in bergend deel rivier: volume waterberging	Bergend: geen vermindering bergend volume.	3.1.2	N.v.t.	N.v.t.
	Hoogwaterreferentie buiten de as van de rivier	Geen waterstandsverhoging langs de banddijk.	3.1.3	16.000 m^3/s	Vast
	Afvoerverdeling bij Pannerdensche Kop en IJsselkop) bij maatgevende Boven-Rijn afvoer	Verandering afvoerverdeling bij de splitsingspunten dient kleiner te zijn dan 5 m^3/s bij de geldende Boven-Rijn afvoer van 16.000 m^3/s.	3.1.4	16.000 m^3/s	Vrij[3]

[3] Bij de modeluitgave is aangegeven dat dit bepaald moet worden met een vrije afvoer. Echter is dat hier niet van toepassing, zie ook toelichting bij paragraaf 2.3.1.

	Afvoerverdeling bij Pannerdensche Kop en IJsselkop bij hoge Boven-Rijn afvoer	Verandering afvoerverdeling bij de splitsingspunten dient kleiner te zijn dan 20 m^3/s bij Boven-Rijn afvoer van 10.000 m^3/s.	3.1.4	10.000 m^3/s	Vrij[3]
	IJsafvoer	Een goede geleiding van water en ijs dient gewaarborgd te blijven.	3.1.5	N.v.t.	N.v.t.
Hinder – Schade door hydraulische effecten	Inundatiefrequentie van de uiterwaard	De mate van verandering van de inundatiefrequentie van een of meerdere uiterwaarden.	3.2.1	6.000 m^3/s	Vast
	Stroombeeld in de uiterwaard	De mate van verandering van de grootte en richting stroomsnelheden in een of meerdere uiterwaarden bij de voor de lokale situatie en representatieve omstandigheden.	3.2.2	16.000 m^3/s 10.000 m^3/s 8.000 m^3/s 6.000 m^3/s	Vast
	Stroombeeld in de vaarweg	Dwarsstroming niet groter dan 0,3 m/s, bij een debiet tot 50 m^3/s. Of dwarsstroming niet groter dan 0,15 m/s, bij een geconcentreerde dwarsstroom van 50 m^3/s of meer.	3.2.3	10.000 m^3/s 8.000 m^3/s 6.000 m^3/s	Vast
	Afvoerverdeling bij Pannerdensche Kop en IJsselkop) bij maatgevende Boven-Rijn afvoer	Verandering afvoerverdeling bij Boven-Rijn afvoer van 10.000 m^3/s. Voor dit aspect is er geen beoordelingscriterium.	3.2.4	16.000 m^3/s	Vrij[3]
	Afvoerverdeling bij Pannerdensche Kop en IJsselkop bij hoge Boven-Rijn afvoer	Verandering afvoerverdeling mag niet groter zijn dan 1 m^3/s bij Boven-Rijn afvoer van 1020 m^3/s (OLA).	3.2.4	10.000 m^3/s	Vrij[3]
	Onttrekking water uit zomerbed Rijntakken	Geen ongewenste afname van de waterdiepte t.g.v. de onttrekking van water uit het zomerbed bij lage en mediane Boven-Rijn afvoeren	3.2.5	1.020 m^3/s 2.000 m^3/s	Vast
Morfologische effecten	Sedimentatie en erosie van het zomerbed (+ oevers)	Bij erosie: - geen verlaging gemiddelde bodemligging; - geen oevererosie; - beperkte ontgronding bij constructies per hoogwater; Bij sedimentatie:	3.3.1	8.000 m^3/s	Vast

		- geen vermindering vaargeulafmetingen bij lage tot gemiddelde rivierafvoeren; - geen verhoging MHW op lange termijn; In het algemeen: - beperkte hinder door baggeren en/of terugstorten en behouden veiligheid scheepvaartverkeer; - geen onacceptabele terugschrijdende erosie of sedimentatie i.v.m. risico verandering afvoerverdeling bij MHW of OLR.			
	Sedimentatie en erosie van uiterwaard en nevengeulen	Bij sedimentatie: - beperkte sedimentatie t.o.v. beheerskosten; Bij erosie: - geen ongewenste zijdelingse verplaatsing van de nevengeul/ nevengeul minimaal 50 - 200 m van waterkering/ geen bodemerosie langs waterkering; - stroomsnelheid nevengeul bankfull < 0,3 m/s; geen bodemerosie langs waterkering	3.3.2	Voor getij, scheepvaart en rivierafvoer	Vast

2.3 Hydraulische uitgangspunten

Salmsteke Uiterwaard is gelegen aan de Lek. De Lek staat in open verbinding met de Noordzee. Dit deel van de Lek is daardoor onderhevig aan het getij (ca. 1 m). Daarnaast wordt de rivierafvoer bij lage afvoeren gestuurd door de stuwen in de Nederrijn. De Nederrijn is volledig vrij afstromend bij een afvoer van ca. 3.630 m^3/s [8].

Tabel 2 geeft een overzicht van de voorkomensfrequentie van de waterstanden bij verschillende Rijnafvoeren binnen het projectgebied. Deze zijn weergeven voor de afvoeren:

- 16.000 m^3/s, welke als hoogwaterreferentie wordt toegepast;
- 6.000, 8.000 en 10.000 m^3/s, drie hogere rivierafvoeren;
- Voor 2.200 m^3/s, mediane afvoer;
- En voor 600 m^3/s, welke als laagste rivierafvoer is aangeleverd en wordt toegepast.

Tabel 2: Voorkomensfrequentie van de beschouwde afvoeren (RBK [1], Betrekkingslijnen 2018 – bij hoogtij, en Waterstandduurlijnen)

Afvoer bij Lobith	Waterstand op rivierkilometer 962	Herhalingstijd in jaren
16.000 m^3/s	5,60	10.000
10.000 m^3/s	3,58	20
8.000 m^3/s	2,84	5,4
6.000 m^3/s	2,15	Enkele dagen per jaar
2.200 m^3/s	1,15	145 dagen per jaar
600 m^3/s	<0,84	dagelijks

Bij een gemiddelde afvoer van 2.200 m^3/s bij Lobith is bij laagtij NAP +0,27 m en bij hoogtij NAP +1,38 m bij Jaarsveld (rkm 961) [2]. Het jaar 2018 had een zeer droge zomer en de waterstandsgegevens uit dit jaar zijn gebruikt voor het bepalen van de zomerwaterstand bij droge zomers [3]. In 2018 was bij een lage zomerwaterafvoer van 700 m^3/s de waterstand bij Jaarsveld NAP -0,46 m (laagwater) en NAP +0,82 m (hoogwater).

De bodem van de geul is oplopend van NAP -1,5 m bij de monding naar NAP -0,5 m aan het uiteinde van de vertakkingen. De voorkomende waterstanden zijn hoger, waardoor de geul permanent is aangetakt. Het maaiveld bovenstrooms van de zwemplas ligt op NAP +2,0 m. Dit begint te overstromen, en daarmee begint de geul mee te stromen, bij een afvoer van 5.400 m^3/s bij Lobith. Deze afvoer heeft een voorkomensfrequentie van 8 dagen per jaar en is hoger dan de afvoeren (vanaf 3.630 m^3/s) waarbij wordt gestuwd op de Nederrijn.

Het hoogste deel van de kade in de uiterwaard ligt op NAP +3,4 m, overeenkomend met een afvoer van 9.400 m^3/s bij Lobith. Vanaf deze hoogte stroomt de gehele uiterwaard volledig mee.

Bij een afvoer van 6.000 m^3/s bij Lobith stroomt 10 m^3/s door de geul, wat slechts 1% onttrekking is van de afvoer in het zomerbed. Bij 8.000 m^3/s stroomt 50 m^3/s door de geul. Dit is

3,3% van de afvoer in de Lek door de geul. Vanaf dit punt kunnen morfologische effecten optreden.

Hieronder zijn de gehanteerde uitgangspunten voor de verschillende aspecten van de rivierkundige beoordeling beknopt toegelicht.

2.3.1. Hoogwaterveiligheid

- Voor de hoogwaterreferentie is een maatgevende afvoer van 16.000 m^3/s bij Lobith gebruikt.
- Het effect van de maatgevende afvoer en van een hoogwaterafvoer van 10.000 m^3/s bij Lobith op de afvoerverdeling bij de splitsingspunten is niet relevant, omdat de ingreep ver benedenstrooms, en dus buiten het invloedsgebied van de splitsingspunten ligt. Dit wordt ook duidelijk uit het waterstandseffect voor de hoogwaterreferentie, in Figuur 10 op pagina 27.

2.3.2. Hinder en schade door hydraulische effecten

- Het stroombeeld in de uiterwaard is bekeken voor 16.000 m^3/s, 10.000 m^3/s, 8.000 m^3/s en 6.000 m^3/s bij Lobith. Voor deze afvoeren stroomt de geul mee met de rivier.
- Voor de bepaling van dwarsstromingseffecten wordt uitgegaan van rivierafvoeren van 6.000 m^3/s, 8.000 m^3/s en 10.000 m^3/s. Bij deze afvoeren stroomt de uiterwaard mee met de rivier. Bij lagere afvoeren van 2.000 m^3/s en 4.000 m^3/s stroomt de geul niet mee en wijzigt de dwarsstroming niet ten opzichte van de referentie. Een afvoer van 10.000 m^3/s is het maximum waarvoor dwarsstromingseffecten moeten worden bepaald conform RBK [1].
- Bij de afvoerverdeling wordt het effect van de maatgevende afvoer en een hoogwater afvoer van 10.000 m^3/s bij Lobith niet geanalyseerd, zie paragraaf 2.3.1.
- Het waterstandseffect in het zomerbed is doorgerekend met WAQUA bij een lage afvoer van 1.020 m^3/s, en bij 2.000 m^3/s, deze afvoeren lijken het meest op de mediane afvoer van de rivier. De benedenstroomse rand is de qh-relatie (bij hoogtij) behorend bij het uitgeleverde model (zie paragraaf 2.1).

2.3.3. Morfologische effecten

Zomerbed

De ingreep in het winterbed door aanleg van de KRW-geul is van dusdanige omvang dat wordt verwacht dat dit impact heeft op de werking van het riviersysteem en dus ook op de morfologie van het zomerbed bij hoge afvoeren. De getijdegeul is circa 800 meter lang en eenzijdig, benedenstrooms aangetakt. Uit bijlage A.1 blijkt dat de stroomsnelheden door getij in de geul verwaarloosbaar zijn bij dagelijkse omstandigheden. Bij hoge afvoeren wordt meer water onttrokken door de geul, nemen de stroomsnelheden door invloed van de rivierafvoer sterk toe en de invloed door getij sterk af. Gemiddeld (bij dagelijkse afvoer) is de stroomsnelheid door het getij in bovenstroomse richting 0,2 m/s. Tijdens hoogwater (rivierafvoer) zal dit aanmerkelijk minder zijn.

Bij lage afvoeren is het effect van de geul op de onttrekking en stroomsnelheden nihil, zoals aangetoond in paragraaf 3.2.5. Uit het model volgt dat 1% wordt onttrokken van de afvoer in het zomerbed (ca. 10 m^3/s) bij een afvoer van 6.000 m^3/s. Dat is meer dan in de dagelijkse situatie (nihil). De maximale stroomsnelheid die volgt uit de WAQUA-berekening voor het getij (bijlage A.1/A.6) is in dezelfde ordegrootte als de stroomsnelheid door scheepsbewegingen.

Aangezien het effect van het dagelijks meestromen van de KRW-geul zeer beperkt is in verhouding tot het effect bij hoogwater, kan WAQMorf (zonder getij) worden toegepast. Daarnaast heeft de maatregel een lengte van minder dan 5 kilometer buiten het zomerbed van de rivier en bevinden deze zich in dezelfde uiterwaard en voldoet daarmee ook op deze punten aan de voorwaarden voor gebruik van WAQMorf vanuit het RBK.

De onderstaande in- en output van WAQMorf zijn de basis voor de analytische beschouwing:

Input WAQMorf:
Het projectgebied bevindt zich langs de Lek tussen rkm 948-989.
De maatregel is niet stroomvoerend voor alle afvoeren met getrokken stuwen.
De maatregel wordt stroomvoerend voor afvoeren bij Lobith vanaf 5.400 m^3/s.

Output WAQMorf:
Er is voor het schatten van morfologische effecten in het traject Lek km 948-989 de volgende WAQUA berekening nodig voor de situatie zonder en voor de situatie met ingreep hoogwaterblok met een afvoer bij Lobith van 6.400m^3/s.

Als elke bodemverandering jaarlijks wordt verwijderd, dan wordt de lengte waarover dit plaatsvindt geschat op 100 m vanaf de bovenstroomse rand van het gebied met bodemverandering.

Voor het inschatten van de morfologische effecten in het zomerbed is dus alleen een hoogwaterblok van 6.400 m^3/s benodigd.

Voor het model zijn WAQUA berekeningen van 6.000 m^3/s beschikbaar (frequentie van enkele dagen per jaar). Deze afvoer komt het dichtst in de buurt van het benodigde hoogwaterblok van 6.400 m^3/s. Bij deze afvoer valt op dat 10 m^3/s door de geul stroomt, wat slechts 1% onttrekking is van de afvoer in het zomerbed. Het daaropvolgende beschikbare afvoerblok is 8.000 m^3/s (frequentie eens per 5,4 jaar). Bij deze afvoer stroomt 50 m^3/s door de geul. Dit is 3,3% van de afvoer in de Lek door de geul. Het is van belang dat de uiterwaard, c.q. de ingreep voldoende goed in- en meestroomt bij de toepassing van WAQMorf. Dit is afgestemd met bevoegd gezag (M. Reneerkens, RWS ON; A. Sieben, RWS WVL) d.d. 11 maart 2020. Daarbij is aangegeven dat het van belang is dat voldoende instroming benodigd is bij de toepassing van WAQMorf. Bij 6.000 m^3/s is dit niet helemaal het geval, maar bij 8.000 m^3/s wel. Daarnaast is aangegeven dat een enkel hoogwaterblok afdoende is. Daarom wordt voor de bepaling van de morfologie in het zomerbed met WAQMorf een bovenrand van 8.000 m^3/s opgelegd, en daarmee afgeweken van hetgeen WAQMorf voorschrijft.

Winterbed
Morfologische rekenmodellen voor nevengeulen zijn bijna niet beschikbaar, locatie-specifiek en bevatten veel onzekerheden. Voor het zomerbed is WAQMorf beschikbaar, maar dit is niet toepasbaar voor morfologie in uiterwaarden. Voor de beoordeling van de morfologie in het winterbed is daarom gebruikgemaakt van hydraulische analyses, expert judgement en praktijkvoorbeelden uit nabijgelegen uiterwaarden waarin nevengeulen zijn gerealiseerd.

2.4 Ontwerp schematisatie

In paragraaf 1.4 is aangegeven uit welke maatregelen het project Salmsteke bestaat. De Baseline-schematisatie van de maatregelen in de uiterwaard worden hieronder toegelicht voor het VO+. Het ontwerp bestaat uit meerdere maatregelen. De toelichting hieronder is opgedeeld in de ontwerp schematisatie in paragraaf 2.4.1, en vervolgens wordt in paragraaf 2.4.2 toegelicht hoe en welke maatregelen zijn geoptimaliseerd ten opzichte van het VO (d.d. juni 2020). De rivierkundige beschouwing van verschillende maatregelen en de optimalisaties van het ontwerp zijn opgenomen in Bijlage B. In deze bijlage is ook een toelichting gegeven op mogelijke mitigerende maatregelen, de rivierkundige effecten daarvan en hoe hiermee is omgegaan bij het tot stand komen van het VO+.

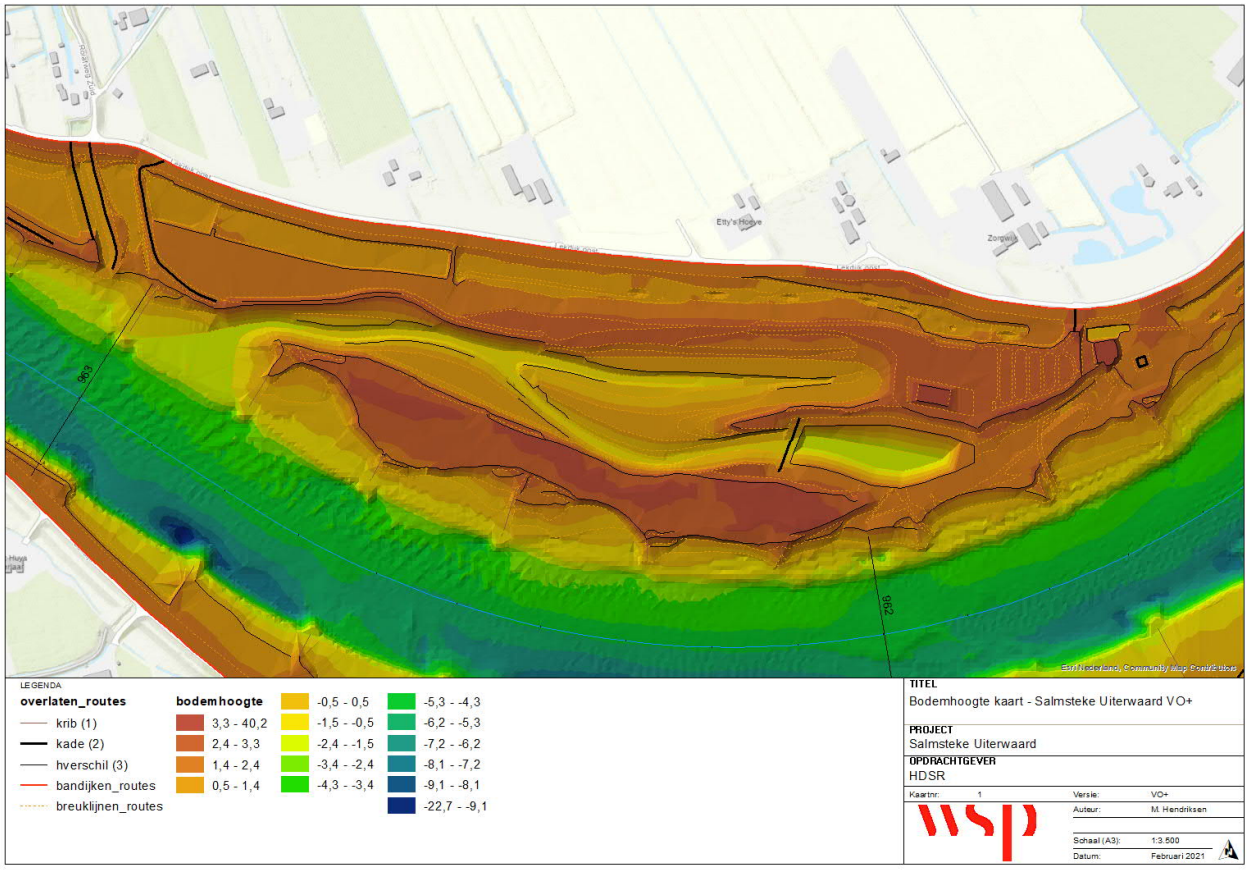
2.4.1. Schematisatie Voorlopig Ontwerp Plus

Het ontwerp is opgebouwd uit verschillende maatregelen die zijn geschematiseerd in Baseline, zie ook paragraaf 2.1. De baseline-schematisatie is hieronder toegelicht.

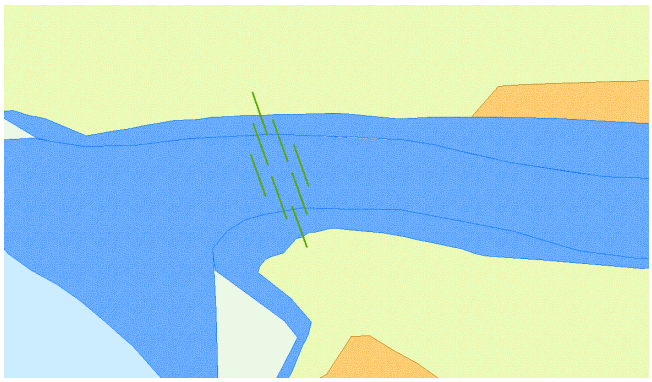
- KRW-Getijdegeul: De geul is enkelzijdig aangetakt en vertakt in twee strangen in bovenstroomse richting. De bodem van de geul loopt geleidelijk op van NAP -1,5 m bij de monding tot NAP -0,5 m bij het uiteinde van de vertakkingen, zie Figuur 7. Hierdoor is de geul permanent aangetakt aan de rivier (par. 2.2).
- Zwemplas: De bodem van de zwemplas ligt op NAP -2,0 m en de waterdiepte is in de zomer minimaal 1,5 m.
- Scheiding zwemplas en geul: de scheiding bestaat uit houten schotten die richting de oevers trapsgewijs verhogen, zie ook paragraaf 1.4, en is geschematiseerd als trapsgewijze kade. De drempelhoogte in het midden van de schotten is gelijk aan de bodemhoogte van het uiteinde van de geul (NAP -0,5 m) en vormt een drempel voor het waarborgen van de minimale waterdiepte in de zwemplas.
- Geulmonding: In de geulmonding ligt een constructie om de stroming en golven in de getijdegeul te beperken. De constructie is geschematiseerd als meerdere heggen met een dichte structuur, omdat de constructie bestaat uit palenrijen en wiepen. De heggen liggen op de hoogte uit het ontwerp (NAP +1,5 m).
  Aan de oostzijde van de geulmonding bevat het maaiveld een knik (verhoging). In het VO+ is geconstateerd dat deze locatie erosiegevoelig is bij hoogwater en daarom verlaagd en gestroomlijnd moet worden om dit te voorkomen.
- Instroomkade: bij hoogwater stroomt de geul gemiddeld 8 dagen per jaar met de rivier mee. Dit gebeurt via de instroomkade aan de oostzijde van de zwemplas. Deze kade ligt op NAP +2,0 m en overstroomt vanaf 5.400 m^3/s bij Lobith.

- Trapoevers: Deze oevers zijn geschematiseerd met hoogtelijnen.
- Horecagelegenheid: De horecavoorziening is geschematiseerd als een hoogwatervrijvlak van 450 m^2. Tevens is het omliggende terras (200 m^2) verhoogd tot NAP +3,7 m, zodat deze voldoet aan het ontwerpbesluit [6] waarin een overstromingsfrequentie van eens in de 20 jaar is opgenomen. Het aanwezige hoogwatervrije vlak voor de toiletten is verwijderd.
- Dijkvoetgebied: Voor het herstel van het dijvoetgebied zijn enkele poeltjes langs de dijk in de uiterwaard met 1 meter verdiept.
- Boothelling: De huidige boothelling wordt verplaatst naar het zuidoosten van de uiterwaard, waarbij deze, net als in de huidige situatie, net bovenstrooms langs een krib komt te liggen. Voor de bereikbaarheid van de boothelling is een deel van de toegangsweg met 0,3 m opgehoogd naar NAP +1,70 m, met breuklijnen. De boothelling is ook toegevoegd door middel van breuklijnen.
- Vegetatieontwikkeling: Op flauwe oevers kan vegetatie ontwikkelen en in de schematisatie is op deze oevers vegetatieklasse riet en ruigte toegepast. Langs de dijk is het dijkvoetgebied geschematiseerd met vegetatieklasse riet en ruigte. Ook zijn in het gebied enkele solitaire bomen en kleine stroken struweel toegepast.
  Het geoptimaliseerde vegetatiebeeld (eindbeeld) in het VO+ is een compromis tussen KRW-doelen, rivierkundige effecten bij hoogwater, scheepvaart en morfologie en landschappelijke kwaliteit. Deze variant is besproken met een landschapsarchitect en aangepast door toevoeging van enkele solitaire bomen, verwijdering van al bestaande vegetatie uit de variant die ook niet in de referentie-schematisatie is opgenomen, aanpassingen van de rietoevers conform ontwerp en verplaatsing van vegetatie nabij de parkeerplaats.

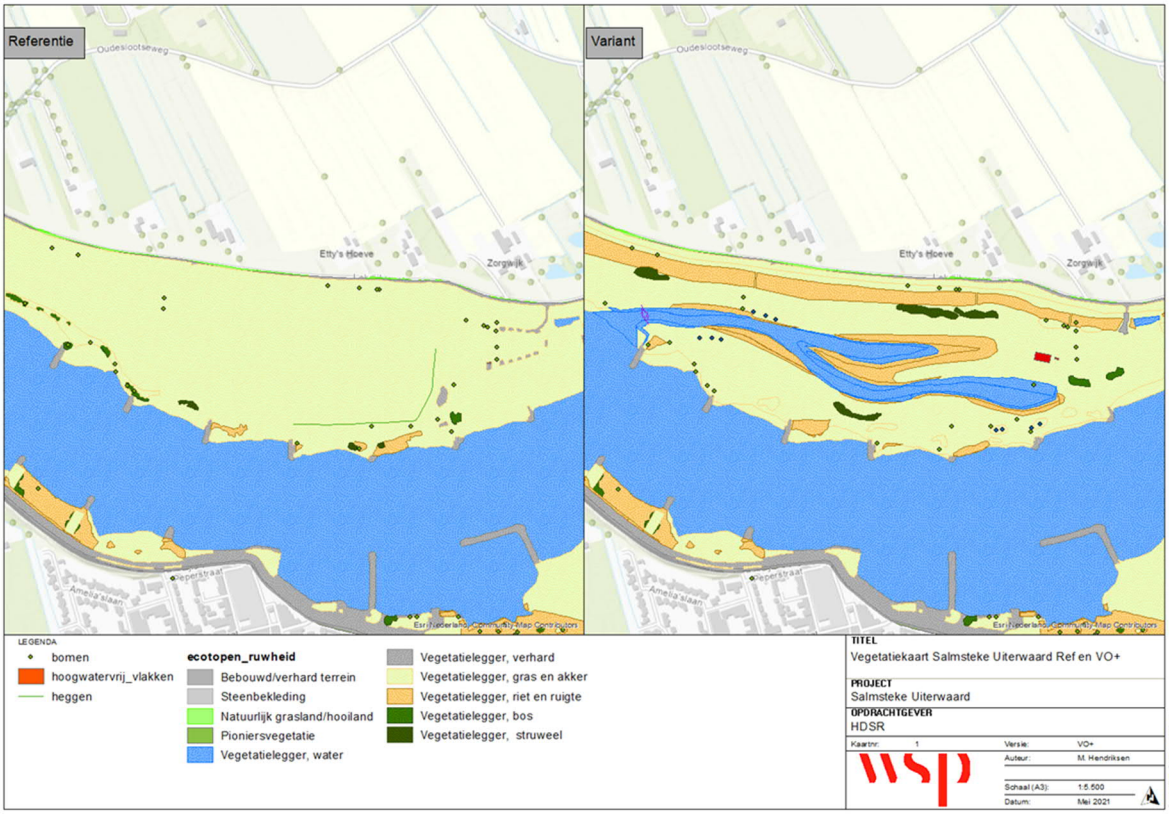
Het is belangrijk dat het ontwerp van de geul, zoals geschematiseerd in Baseline, op de juiste wijze functioneert in WAQUA. Hierbij bestaat de mogelijkheid dat de geul te smal is geschematiseerd voor het WAQUA rooster en daardoor de berekeningen worden over- of onderschat. In bijlage C.1 is een figuur met de schematisatie van de geul in WAQUA opgenomen. Hieruit blijkt dat de geul over de gehele lengte open is en voldoende functioneert om de hydraulische en morfologische effecten in kaart te brengen en te beoordelen.



Figuur 7: Bodemligging kaart met overlaten, kaden, kribben en breuklijnen



Figuur 8: Schematisatie van de constructie in de geulmonding als heggen



Figuur 9: Ruwhedenkaart, met links het vegetatiebeeld in de referentie en rechts het (geoptimaliseerde) vegetatiebeeld in het VO+

2.4.2. Optimalisaties

Het VO+ is voor diverse maatregelen in de uiterwaard (bouwstenen) geoptimaliseerd ten opzichte van het VKA en VO. In Bijlage B zijn de optimalisaties toegelicht en de bijbehorende (relevant geachte) rivierkundige effecten geanalyseerd. Hieronder zijn de optimalisaties per bouwsteen samengevat en de verschillen kort toegelicht.

In bijlage B.3 is aanvullend nog een toelichting opgenomen over de verschillen tussen het VKA, VO en VO+ opgenomen. In Bijlage E zijn verschilkaarten van deze drie varianten opgenomen voor bodemhoogte en overlaten, ruwheden en waterdiepte t.o.v. de norm.

In totaal zijn 23 maatregelen beschouwd die inzicht hebben gegeven in de systeemwerking en in de rivierkundige effecten. Deze maatregelen zijn gebruikt als basis voor het uiteindelijke geoptimaliseerde ontwerp in het VO+.

- **Aansluiting getijdegeul en zwemplas:**
    - In het VKA-ontwerp vindt de verversing van het zwemplaswater via een duiker plaats. In het VO is dit aangepast naar verversing via een aansluiting met de getijdegeul (scheidingsdam). Het voordeel hiervan is dat de zwemplas niet

direct verbonden is met de rivier en er geen hoge stroomsnelheden optreden rondom de duiker. In het VO is deze dam verlaagd om zowel de verversing van het zwemwater te bevorderen als het effect op de doorstroming, m.a.w. op de hoogwaterstand, te onderzoeken. Deze aanpassing heeft weinig effect op de waterstand bij hoogwater en op de dwarsstroming t.o.v. het VKA, zie bijlage B.5.i. Wel resulteert dit in hogere stroomsnelheden rondom de dam. De verwachting is echter dat door de verlaging van de scheidingsdam ook de turbulentie rondom de dam bij hoogwater minder is dan in het VKA. Hierdoor is de kans op schade aan de dam kleiner. Daarnaast is een bodembescherming rond de kade ontworpen. In het VO+ is de schematisatie uit het VO gehandhaafd.

- Op de dam is in het VO een visuele scheiding tussen de geul en zwemplas toegevoegd, bestaande uit houten schotten die richting de oevers trapsgewijs hoger worden. Deze scheiding is geschematiseerd als kade, zie ook paragraaf 1.4. De kade steekt nauwelijks uit t.o.v. het maaiveld. Onderzocht is welk effect het wel of niet aanleggen van deze kade heeft op de rivierkundige aspecten. De effecten op waterstand en dwarsstroming zijn nihil. Dit resultaat komt overeen met de bevindingen uit de eerdere optimalisatie van de damverlaging voor verbinding met de zwemplas op deze locatie uit de hoofdrapportage (bijlage B.5.i). Waterstands- en stroomsnelheidsverschillen ter plaatse ontstaan door het smalle doorstroomprofiel van de geul bij de dam t.o.v. profiel van de zwemplas. Daarnaast ligt het maaiveld ten noorden van de kade hoog waardoor het water daar samenkomt.

- **Constructie in de geulmonding:**
  - In het VKA was de geulmonding helemaal geopend. In het VO is besloten om een constructie aan te brengen in de geulmonding om stroming en golven in de getijdegeul te beperken. De vormgeving van de constructie behoud enerzijds de open verbinding tussen de getijdegeul en de rivier, anderzijds verminderd het de morfologische ontwikkelingen in de geul. Verschillende optimalisaties van de constructie zijn geanalyseerd, zie ook bijlage B.8. Zowel de schematisatie als kades of heggen met een open of dichte structuur hebben niet de gewenste effecten op dwarsstroming en morfologie. Het verminderen van het aantal heggen geeft een kleine daling van de waterstandsopstuwing en een toename van de waterstandsdaling t.o.v. het VO. Minder heggen komt overeen met het VO+. De schematisatie van heggen met een dichte structuur uit het VO is daarom behouden, maar met een kleiner aantal.
- **Instroomkade:**
  - Aan de oostzijde van de zwemplas ligt een instroomkade. Deze kade stroomt in het ontwerp over bij NAP +2,0 m. Bij het optimaliseren is de invloed van deze kade op de waterstand, dwarsstroming en morfologie geanalyseerd. Zowel terugbrengen naar de hoogte uit de referentie (NAP +3,0 m), als een kleine verhoging naar NAP +2,4 m is onderzocht. Door verhoging van de kade gaat de geul minder vaak meestromen met de rivier. Dit heeft weliswaar een beperkt gunstig effect op de aanzanding in het zomerbed en op de waterstandspiek, maar resulteert ook in minder waterstanddaling en een lagere

meestroomfrequentie van de geul. Daarnaast werkt regelmatige inundatie positief voor natuurontwikkeling. In de KRW-toets is de meestroomfrequentie meegenomen in de beoordeling van de KRW-doelen. Indien deze wijzigt dan zal ook de haalbaarheid van de KRW-doelen opnieuw moeten worden onderzocht.

- **Trapoevers:**
  - In het VKA waren nog geen trapoevers langs de getijdegeul aanwezig. De trapoevers zijn ontworpen op de meest erosiegevoelige locaties om de oever te stabiliseren. De morfologie in de geul (het winterbed) wordt hiermee beperkt en beheersbaar gemaakt, zie ook paragraaf 3.3.2 en Bijlage A. In het VO+ is de schematisatie uit het VO behouden.
- **Horecagelegenheid:**
  - In het VKA was nog geen maatregel voor de horecagelegenheid meegenomen. In het VO is deze maatregel toegevoegd. Deze maatregel vormt een hoogwatervrijvlak van 450 m^2 ten noorden van de zwemplas. Voor het ontwerp van het VO is gekeken wat het effect van de horeca is op hoogwater. Tijdens het optimaliseren naar het VO+ is ook nog gekeken wat het effect van het weghalen van de horeca is in combinatie met alle andere uiterwaardmaatregelen. Niet-rivier gebonden activiteiten behoeven een verruimingsopgave, in dit geval de horeca. Uit bijlage B.6 blijkt echter dat het effect van de horeca zeer klein is. Het toevoegen van de horeca heeft zelfs een lichtelijk gunstig effect op de hoogwaterreferentie. De horeca heeft daarnaast ook geen invloed op de morfologische effecten in het zomerbed, omdat het noordelijke deel van uiterwaard rond de horeca nog niet meestroomt bij 8.000 m^3/s.
- **Vegetatie ontwikkeling:**
  - De vegetatie-ontwikkeling in de uiterwaard is geoptimaliseerd in zowel het VO als het VO+. Bij de instroomkade bovenstrooms van de zwemplas is geanalyseerd welke invloed vegetatie heeft, zie ook bijlage B.7. Door de vegetatie gaat de waterstandspiek omlaag, maar ook de waterstandsverlaging neemt evenredig af. De vegetatie heeft geen significant effect op de dwarsstroming.
  - De vegetatie in de gehele uiterwaard is geoptimaliseerd en geanalyseerd voor zowel de hoogwaterreferentie, dwarsstroming als morfologie in het zomerbed. Door in de uiterwaard minder vegetatie op te nemen stroomt meer water door de uiterwaard bij de hoogwaterreferentie, wat meer waterstandsdaling in het zomerbed oplevert (bijlage B.9.v). Echter leidt dit ook tot een verlaging van de stroomsnelheid in het zomerbed en daarmee tot meer sedimentatie. Een optimalisatie van de vegetatie van het VO naar een ruwere uiterwaard (bijlage B.9.i) draagt bij aan een kleiner baggervolume. Echter leidt dit ook tot meer waterstandsverhoging bovenstrooms bij hoogwater, en dit werkt verder door in bovenstroomse richting. Het VO+ bevat de meest geoptimaliseerde vegetatiesituatie, zoals opgenomen in Figuur 9.

3. Rivierkundige analyses

Het kaartmateriaal in dit hoofdstuk groter in de bijlage opgenomen. Voor de hoogwaterveiligheid en voor hinde en schade door hydraulische effecten is het opgenomen in Bijlage C en voor de Morfologische effecten in Bijlage D.

3.1 Hoogwaterveiligheid

3.1.1. Hoogwaterreferentie op de as van de rivier

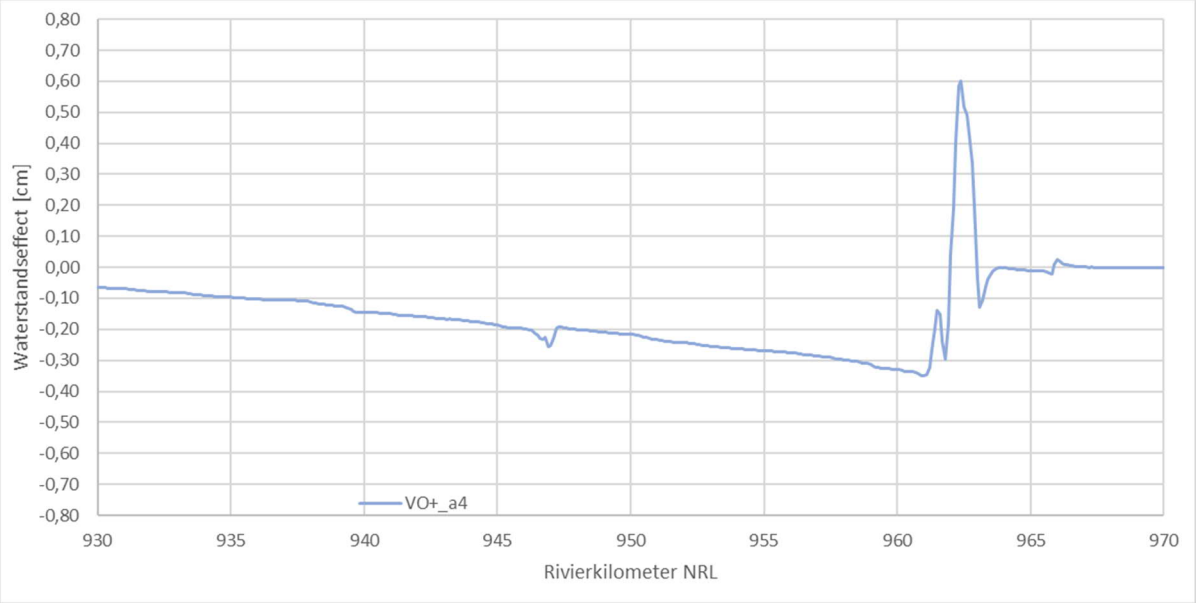
In Figuur 10 is het waterstandseffect bij de hoogwaterreferentie gegeven. De stroombanenkaart is opgenomen in Figuur 11. Uit deze figuren kan het volgende worden geconcludeerd:

- Het ontwerp van de Salmsteke uiterwaard veroorzaakt een waterstandsdaling bovenstrooms van de uiterwaard. De waterstandsdaling is te verklaren door het grotere doorstroomvolume van de uiterwaard bij aanleg van de nevengeul. De waterstandsdaling bedraagt maximaal 3,5 mm en het effect is merkbaar tot circa 40 km bovenstrooms.
- Langs de Salmsteke Uiterwaard en de monding van de KRW-getijdegeul vindt opstuwing plaats over een lengte van circa 1 km. De maximum opstuwing is hier circa 6,0 mm waar conform het RBK maximaal 1 mm wordt voorgeschreven.
- De kortstondige verlaging bij rkm 947 wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een neer die aanwezig is ter plaatse van de vistrap bij Stuw Hagestein.
- De waterstandspiek bij rkm 961 wordt veroorzaakt doordat onderdelen in het ontwerp in het noordelijk deel van de uiterwaard opstuwing veroorzaken.

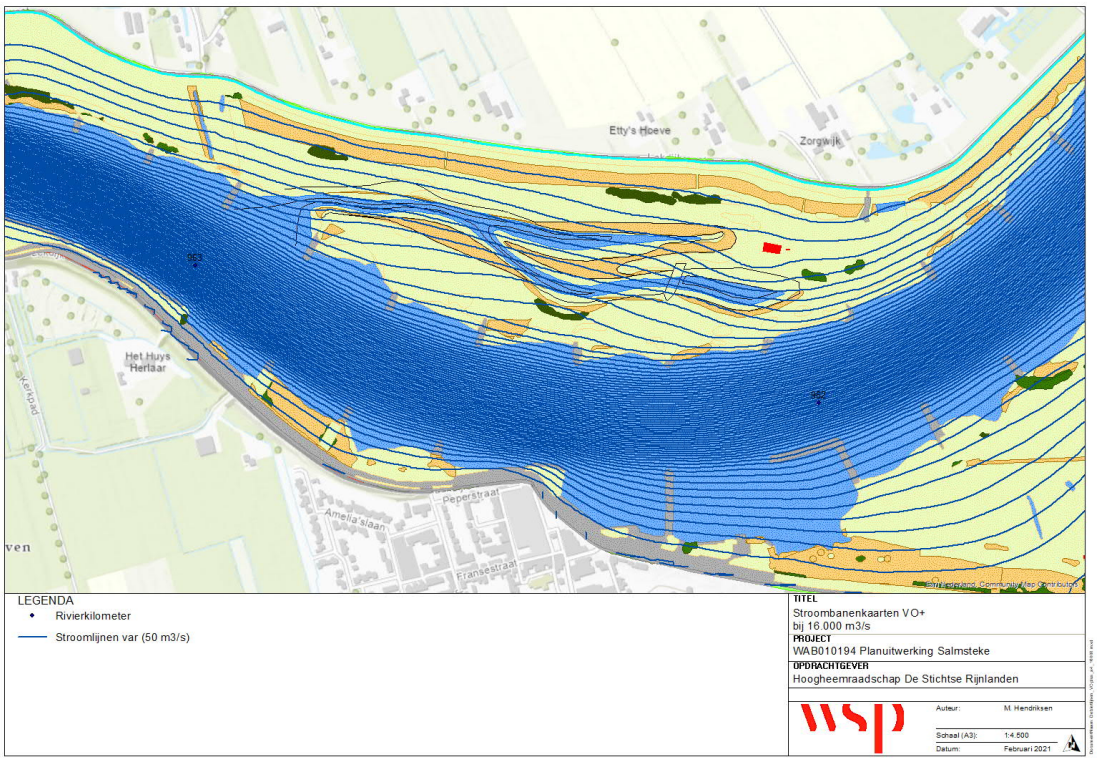
Vanuit het RBK is de verplichting om de opstuwingspiek waar mogelijk te reduceren. Verschillende optimalisaties zijn beschouwd en aangepast in het VKA en VO om zowel de opstuwingspiek als andere effecten rondom dwarsstroming en morfologie te verkleinen. Hieruit is het VO+ ontstaan, zoals aangegeven in paragraaf 2.4 en beschouwd in Bijlage B. Ten opzichte van het Voorlopig Ontwerp is de waterstandsopstuwing verminderd met 0,6 mm en de waterstandsdaling toegenomen met 0,8 mm.

Het RBK schrijft voor dat het bevoegd gezag (na optimalisatie) kan instemmen met een hogere opstuwing als sprake is van een ruime netto waterstandsverlaging (zaagtand-principe), puur gekeken naar de oppervlakte verhouding (8x). Bij het VO+ is sprake van aanzienlijk meer oppervlak aan waterstandsverlaging dan aan opstuwing. Het oppervlak van de waterstandsdaling is meer dan 10 keer groter dan het oppervlak van de waterstandverhoging en voldoet daarmee aan het zaagtandprincipe.

Aanvullend kaartmateriaal met de stroomsnelheid en waterstand voor de hoogwaterreferentie zijn opgenomen in bijlage C.1.



Figuur 10: Waterstandseffect in centimeters op de as van de rivier van het (geoptimaliseerde) VO+ (VO+_a4). Positief is opstuwing, negatief is daling.



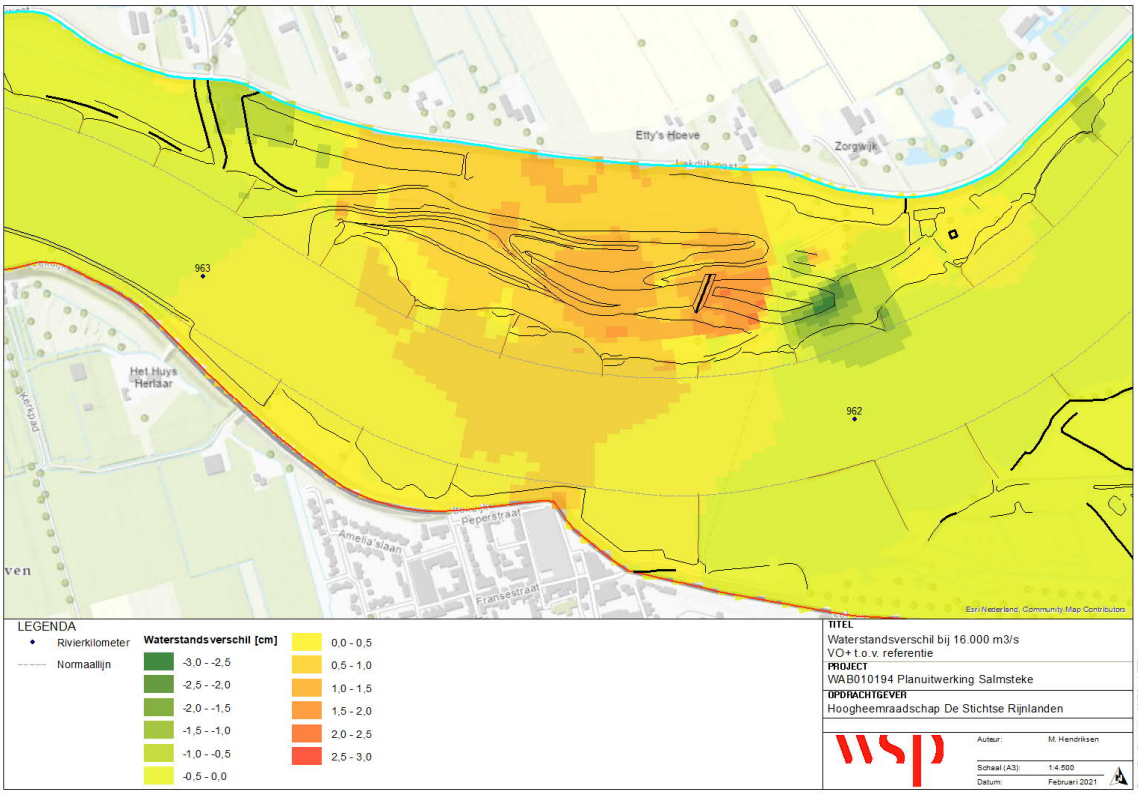
Figuur 11: Stroombaankaarten VO+

3.1.2. Maatregel in bergend deel van de rivier

De maatregel in de Salmsteke uiterwaard betreft de aanleg van een getijdegeul in de uiterwaard van de rivier de Lek en heeft geen negatieve effecten op het bergend volume.

3.1.3. Hoogwaterreferentie buiten de as van de rivier

Het waterstandseffect van het Voorlopig Ontwerp Plus bij hoogwaterreferentie is te zien in Figuur 12. Het effect buiten de as van de rivier is bovenstrooms van de uiterwaard verlagend. In de uiterwaard is het voornamelijk verhogend, wat te verklaren is door de aanleg van de geul waardoor meer water richting de uiterwaard stroomt dan in de referentie. Langs de dijk is de verhoging gemiddeld 0,9 cm over 500 meter. Dit is ter beoordeling aan de beheerder van de kering.



Figuur 12: Waterstandsverschil van het VO+ t.o.v. de referentie in centimeters

3.1.4. Afvoerverdeling bij maatgevende en hoge Boven-Rijn afvoer

Salmsteke Uiterwaard ligt benedenstrooms van stuw Hagestein en heeft geen invloed op de afvoerverdeling op het splitsingspuntengebied. Dit is ook terug te zien in Figuur 10 waar het splitsingspunt (IJsselkop, rkm 878,5) nog bovenstrooms van het invloedgebied van de waterstandsverlaging ligt bij de hoogwaterreferentie. Het waterstandseffect van lagere afvoeren is minder groot en reikt minder ver dan bij de hoogwaterreferentie afvoer. Dus ook bij normale afvoeren op de Boven-Rijn of een hoge afvoer van 10.000 m^3/s wordt de afvoerverdeling op het splitsingspunt niet beïnvloed.

3.1.5. IJsafvoer

Het ontwerp voor de Salmsteke Uiterwaard geeft ruimte aan de rivier. Hierbij zijn geen redenen om aan te nemen dat het ontwerp van de uiterwaard Salmsteke de ijsgang negatief beïnvloed, omdat:

- de normaalbreedte van de rivier niet verandert;
- de gestrekte oevers in stand worden gehouden;
- in het zomerbed geen dusdanige ondieptes worden verwacht, waar ijsgroei kan ontstaan.

In het ontwerp wordt weliswaar een nevengeul aangelegd, maar deze is eenzijdig aangetakt en dit deel van de Lek staat onder invloed van getij. Ook de verplaatsing van de boothelling naar het oosten, waarbij deze net als in de huidige situatie net bovenstrooms langs een krib komt te liggen, leidt niet tot (nieuwe) ondieptes of tot aantasting van de gestrekte oevers. IJsvorming is op deze locatie dan ook niet waarschijnlijk.

3.2 Hinder en schade door hydraulische effecten

3.2.1. Inundatiefrequentie

Het noordelijke deel van Salmsteke Uiterwaard bevat geen aanpassingen aan het maaiveld die de inundatiefrequentie veranderen. De inundatiefrequentie van het zuidelijke deel van de uiterwaard verandert door de aanleg van de getijdegeul. Figuur 13 geeft verschillende kades in de uiterwaard weer. Informatie over de inundatiefrequentie van deze kades wordt voor de referentie in Tabel 3 en voor het VO+ in Tabel 4 weergeven.

De ontwerphoogten en -keuzen van de kadehoogten rondom de getijdegeul zijn onderstaand toegelicht:

- Bij de realisatie van de zwemplas wordt de instroomkade verlaagd van NAP +3,1 naar NAP +2,0 m (resp. eens in de 11 jaar naar 8 dagen per jaar). Hierdoor stroomt de zuidzijde van de uiterwaard, ter plaatse van de geul, bij lagere afvoeren mee dan in de referentie. Hierdoor neemt de frequentie van meestromen toe tot enkele dagen per jaar. Jaarlijks enkele dagen meestromen van de geul is gewenst voor uitspoeling van slib en het voorkomen van verlanding.
- De hoogte van de uitstroomkade in de referentiesituatie is NAP 3,0 m en komt overeen met een waterstand van eens in de 6 à 7 jaar. De geul is eenzijdig aangetakt aan de rivier bij de uitstroomkade. De bodem van de geulmonding ligt op NAP -1,5 m (par. 1.4). Door de open verbinding wordt de geul beïnvloed door rivierafvoer, getijdestroming en scheepvaart.
- Tussen de geul en de dijk is langs de gehele geul een oeverhoogte van NAP +2,8 m aanwezig. Bij een waterstand hoger dan NAP +2,8 m overstroomt de oever van de geul en gaat de gehele uiterwaard steeds meer in- en meestromen. Deze waterstand heeft een frequentie van ongeveer eens in de 5 jaar.

De verandering in inundatiefrequentie treedt alleen op in het zuidelijke deel van de uiterwaard, in het gebied van de getijdegeul. Door de aanleg van de geul krijgt het gebied een hogere

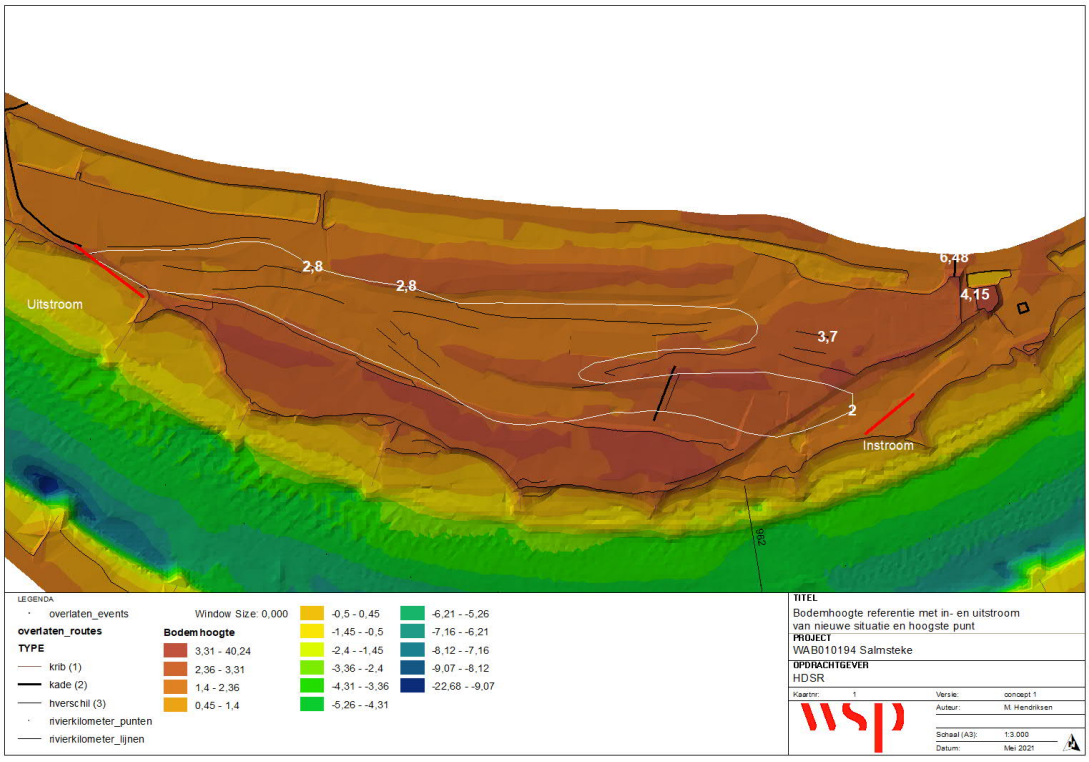
natuurwaarde en daarmee heeft verandering van de inundatiefrequentie geen directe gevolgen voor de gebruiker van de grond.

Tabel 3: Inundatiegegevens referentiesituatie, op basis van de betrekkingslijnen 2018 en waterstandsduurlijn 2018

Referentie	Hoogteligging	Afvoer bij Lobith	Voorkomensfrequentie
Instroomkade	NAP +3,10-3,40 m	8.700-9.400 m³/s	eens in de 11 jaar
Hoogste punt: - *Terp* - *Rond de geul*	 NAP +4,15 m NAP +3,70 m	 11.400 m³/s 10.460 m³/s	 eens in de 40 jaar eens in de 20 jaar
Uitstroomkade	NAP +3,00-3,10 m	8.600-8.700 m³/s	eens in de 6-7,5

Tabel 4: Inundatiegegevens van het VO+, op basis van de betrekkingslijnen 2018 en waterstandsduurlijn 2018

Voorlopig Ontwerp	Hoogteligging	Afvoer bij Lobith	Voorkomensfrequentie
Instroomkade	NAP +2,00 m	5.380 m³/s	8 dagen per jaar
Geuloever noordzijde	NAP +2,80 m	7.813 m³/s	eens in de 5 jaar
Uitstroomhoogte	NAP -1,50 m	-	permanent aangetakt



Figuur 13: In- en uitstroomlocaties uiterwaard in de referentiesituatie, met rode lijnen voor aanpassing van kades in het VO+

3.2.2. Stroombeeld in de uiterwaard

Het stroombeeld in de uiterwaard is gegeven voor 16.000 m^3/s, 10.000 m^3/s, 8.000 m^3/s en 6.000 m^3/s. Bij deze afvoeren stroomt de geul mee met de rivier. De absolute stroomsnelheden van het VO+, het snelheidsverschil t.o.v. de referentie en de bijbehorende stroombaankaarten zijn opgenomen in Bijlage C, Figuur 95 t/m Figuur 109.

In het noordelijk deel van de uiterwaard, ten noorden van de geul, neemt de stroomsnelheid bij alle afvoeren af ten opzichte van de referentiesituatie als gevolg van de ruwere vegetatie. Dit is gunstig met betrekking tot eventuele erosie van de dijk door hoge stroomsnelheden.

Bij een afvoer van 16.000 m^3/s nemen de stroomsnelheden in de getijdegeul overal toe, wat te verklaren is door de toename van het doorstroomvolume. Alleen bij de zwemplas nemen de stroomsnelheden af, doordat de plas achter de instroomkade relatief diep is. De snelheden liggen tussen de 0,6 en 0,9 m/s in de diepe delen van de geul, en 0,3 tot 0,6 m/s in de ondiepe delen en in de zwemplas. Verwacht wordt dat eventuele erosieschade die bij deze afvoer ontstaat, tijdig kan worden hersteld door de lange herhalingstijd (eens per 10.000 jaar) van deze afvoer.

Bij een afvoer van 10.000 m^3/s is het beeld van het stroomsnelheidsverschil gelijk aan die bij 16.000 m^3/s. De snelheden liggen tussen de 0,6 en 0,9 m/s in de diepe delen van de geul, en 0,3 tot 0,6 m/s in de ondiepe delen en in de zwemplas. Hierbij kan erosie ontstaan, maar verwacht wordt dat dit tijdig kan worden hersteld in relatie tot de voorkomensfrequentie (eens per 20 jaar) van deze afvoer.

De stroomsnelheid in de geul bij 8.000 m^3/s (eens in de 5,4 jaar) is bijna overal lager dan 0,3 m/s, waardoor erosie slechts beperkt optreedt. Alleen in de geulmonding is de snelheid iets hoger, maar hier is oeverbescherming ontworpen. Zowel harde bekleding in de monding als aansluitend trapoevers zijn op deze locatie ontworpen om de oever te stabiliseren en morfologische effecten te beperken. Hogere stroomsnelheden zijn hier minder kritisch. Ook achter de dam tussen de geul en zwemplas treden hogere stoomsnelheden op. Rond deze kade is ook bodembescherming ontworpen.

Bij een afvoer van 6.000 m^3/s (enkele dagen per jaar) stroomt 10 m^3/s door de geul, wat slechts 1% onttrekking is van de afvoer in het zomerbed. Hierdoor is de stroomsnelheid in de geul veelal lager dan 0,1 m/s. Op een enkele locatie is het hoger, tussen de 0,1 en 0,25 m/s. Dit is nog altijd lager dan 0,3 m/s, de kritieke stroomsnelheid voor zandtransport, c.q. oevererosie [12].

3.2.3. Stroombeeld in de vaarweg

Het stroombeeld in de vaarweg is geanalyseerd voor 10.000 m^3/s, 8.000 m^3/s en 6.000 m^3/s, zie ook paragraaf 2.3.2. In het kader van de dwarsstroming wordt alleen ingegaan op de dwarsstroming op de oever van de uiterwaard. Dit is de rechteroever van de rivier. De effecten van de herinrichting van de uiterwaard op de dwarsstroming bij de linkeroever zijn verwaarloosbaar.

In Bijlage C is de dwarsstroming per afvoerklasse gegeven voor de referentie en het VO+. In deze bijlage is ook het stroomsnelheidsverschil tussen de referentie en het VO+ gegeven per afvoerklasse. Het verschil is alleen relevant als de stroomsnelheid groter wordt dan 0,15 m/s. De belangrijkste bevindingen worden hieronder toegelicht:

- Voor een afvoer van 6.000 m³/s is de verandering van de dwarsstroming ten opzichte van de referentie klein en in het plangebied voor het grootste deel ruim onder de grens van 0,15 m/s. Op rkm 961,6 en 962,3 wordt dit criterium overschreden, maar dit is ook al het geval in de referentie:
    - Bij rkm 961,6 neemt de stroomsnelheid zeer beperkt toe, met 0,005 m/s, maar het dwarsstroomdebiet is 25,8 m^3/s (minder dan 50 m^3/s, zie ook bijlage C.7).
    - Bij rkm 962,3 wordt de stroomsnelheid lager met 0,006 m/s.
    - De nieuwe situatie voldoet, en wordt bij rkm 962,3 bij 6.000 m^3/s zelfs iets beter.
- Voor een afvoer van 8.000 m³/s is de dwarsstroming nergens hoger dan 0,15 m/s.
- Voor een afvoer van 10.000 m³/s ontstaat bij de instroom, rond rkm 961,7 en bij de uitstroom rond 963,0 een dwarsstroming van 0,16 m/s, net iets hoger dan de toegestane 0,15 m/s. Om te voldoen aan het RBK is bepaald of het debiet hierbij kleiner dan 50 m^3/s is. Uit de berekening volgt dat bij rkm 961,7 het instroomdebiet 74 m^3/s en bij 963 is het uitstroomdebiet 75 m^3/s. Beiden hoger dan 50 m^3/s. De onderbouwing voor de bepaling van het dwarsstroomdebiet is opgenomen in bijlage C.6. Het is aan bevoegd gezag om te beslissen of dit toelaatbaar is. Hierbij wordt opgemerkt dat deze afvoer een voorkomensfrequentie van eens in 20 jaar heeft.

3.2.4. Afvoerverdeling bij maatgevende en hoge Boven-Rijn afvoer

Het plangebied Salmsteke Uiterwaard bevindt zich langs de Lek benedenstrooms van stuw Hagestein en heeft geen invloed op de afvoerverdeling in het splitsingspuntengebied. Dit is ook terug te zien in Figuur 10 waar het splitsingspunt nog bovenstrooms van het invloedgebied van de waterstandsdaling is gelegen (zie ook paragraaf 3.1.1). Het waterstandseffect bij lagere afvoeren is minder groot en reikt minder ver dan bij de hogere, maatgevende afvoer. Dus ook bij hoge Boven-Rijn afvoer van 10.000 m^3/s wordt de afvoerverdeling bij het splitsingspunt niet beïnvloed.

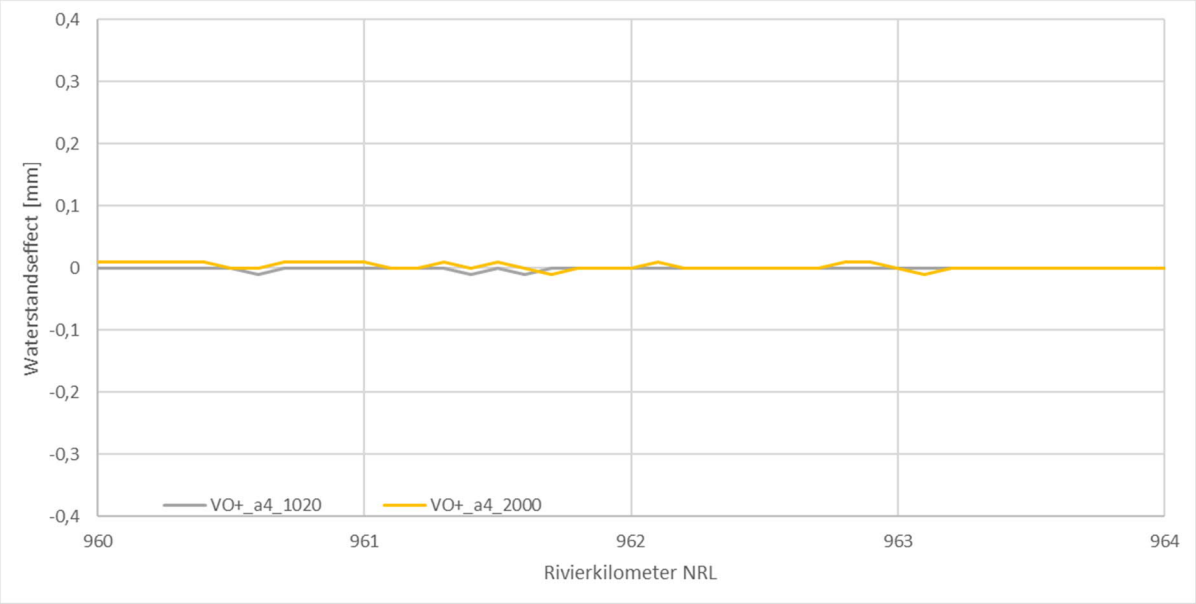
3.2.5. Onttrekking water uit zomerbed Rijntakken

Een nevengeul kan leiden tot verlaging van de waterdiepte in het zomerbed bij lage en mediane afvoeren. Dit is nadelig voor gebruikers van de rivier. De geul bij Salmsteke is eenzijdig aangetakt en stroomt alleen bij hoge rivierafvoeren[4] mee, dus het waterstandseffect bij lage afvoeren is naar verwachting zeer klein.

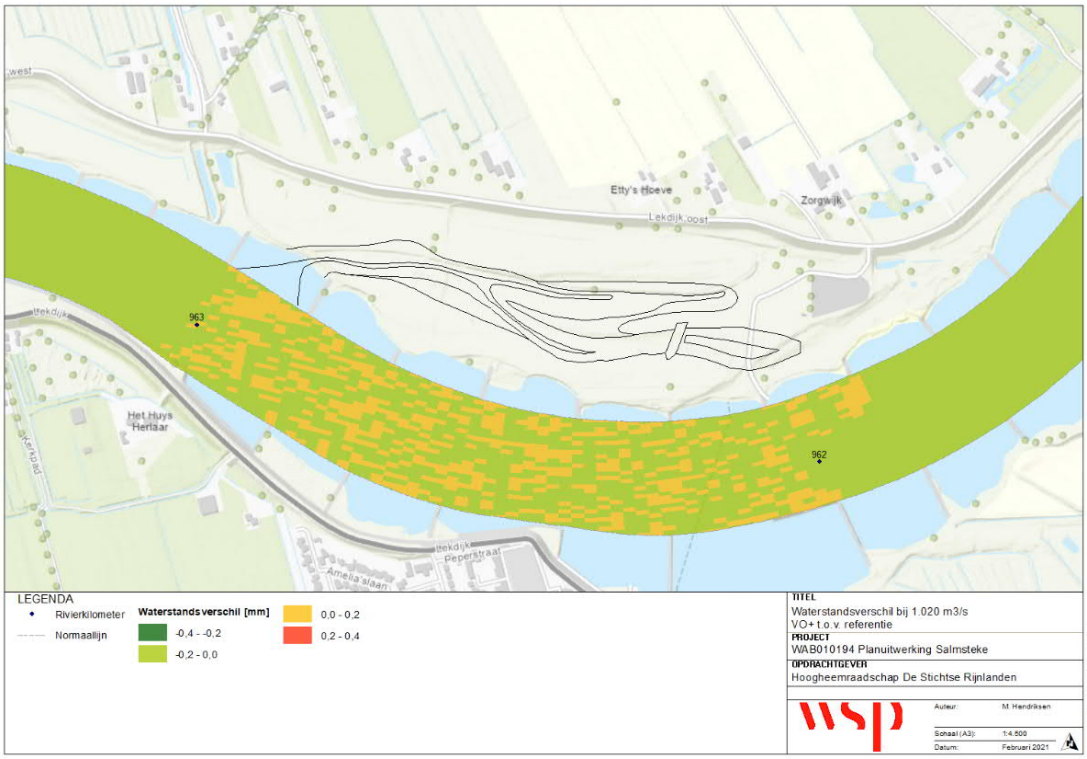
De onttrekking is inzichtelijk gemaakt voor een afvoer van 1.020 m^3/s, en voor 2.000 m^3/s bij Lobith, zie ook paragraaf 2.3. Figuur 14 toont het waterstandseffect voor beide afvoeren langs de as van de rivier. Het effect is bij beide afvoeren verwaarloosbaar klein. De waterstand bij 1.020 m^3/s is ter hoogte van de uiterwaard NAP +0,97 m en bij 2.000 m^3/s is het NAP +1,18 m.

[4] Dit betreft afvoeren bij Lobith boven de 5.380 m³/s (NAP +2,00 m) met een gemiddelde voorkomensfrequentie van 8 dagen per jaar

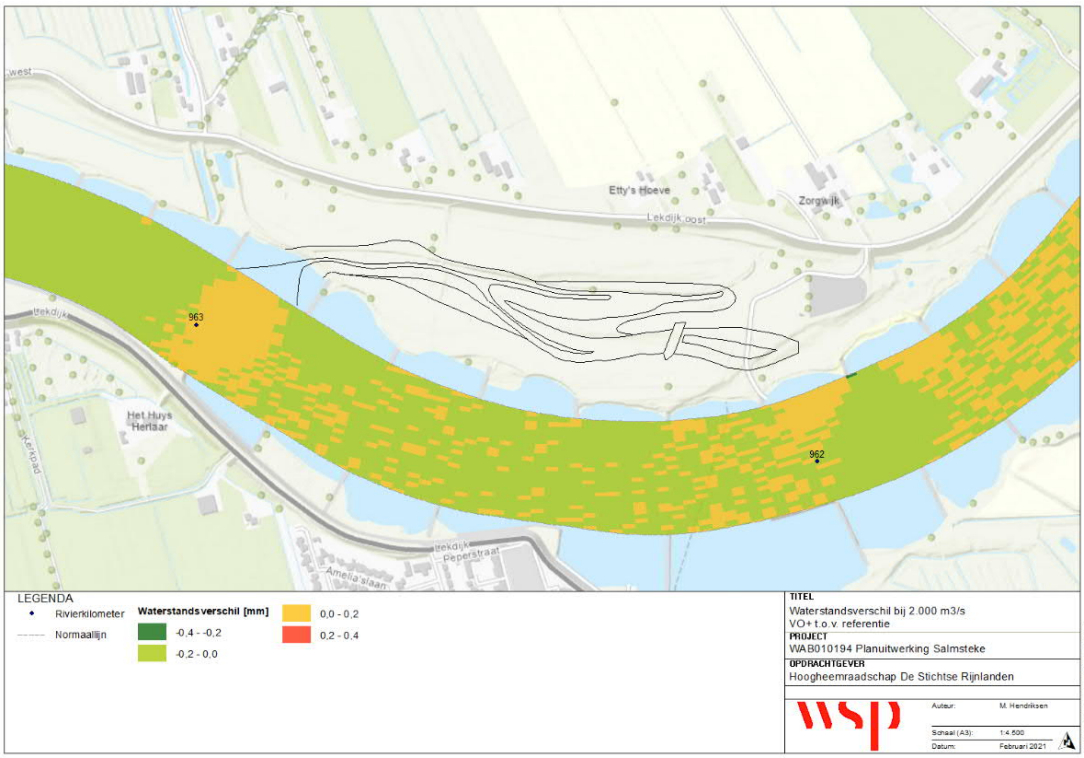
Figuur 15 en Figuur 16 tonen het effect op de waterdiepte in het zomerbed. Ook hieruit blijkt dat het effect zeer klein is, en dat lokale waterstandsverlaging vaak gepaard gaat met nabijgelegen waterstandsverhoging. Dit komt overeen met het effect langs de as van de rivier.



Figuur 14: Waterstandseffect bij lage (1.020 m³/s) en mediane (2.000 m³/s) afvoer bij Lobith



Figuur 15: Waterstandsverschil [mm], effect op de waterdiepte, t.o.v. de referentiesituatie bij lage (1.020 m³/s) afvoer bij Lobith



Figuur 16: Waterstandsverschil [mm], effect op de waterdiepte, t.o.v. de referentiesituatie bij mediane (2.000 m³/s) afvoer bij Lobith

3.3 Morfologische effecten

3.3.1. Morfologie in het zomerbed

De ingreep in het winterbed door aanleg van de KRW-geul is van dusdanige omvang (zie paragraaf 2.3.3) dat wordt verwacht dat dit impact heeft op de werking van het riviersysteem en dus ook op de morfologie van het zomerbed.

In deze paragraaf wordt het VO+ besproken. Het VO+ is geoptimaliseerd op basis van een morfologische analyse van verschillende maatregelen. De morfologische effecten van deze analyse zijn toegelicht in Bijlage B. De bijbehorende 2D-kaarten en effecttabellen zijn opgenomen in Bijlage D.

Kwalitatieve beschouwing

De morfologie in het zomerbed is conform het RBK eerst kwalitatief beschouwd. Het effect van de nevengeul op sedimentatie in de hoofdgeul is beschouwd in de “Notitie rivierkundige beoordeling” [3] die tijdens de verkenningsfase van het project is opgesteld. Hieronder is een samenvatting van deze notitie opgenomen.

“Notitie rivierkundige beoordeling” [3]:
Het voornaamste morfologisch effect dat kan optreden bij de aanleg van de nevengeul is door een reductie van de afvoer door de hoofdgeul. De hierbij geldende vuistregel is dat de nevengeul onder gemiddelde stroomcondities maximaal 3% van de afvoer uit het zomerbed mag onttrekken [7] om (significante) verandering in het bodemlengteprofiel te voorkomen.

De nevengeul is eenzijdig aangetakt en stroomt daarom alleen mee bij een (lagere) hoogwater afvoer. De relatief lage frequentie van meestromen van de nevengeul beperkt de mogelijke morfologische veranderingen in de hoofdgeul. Uit de notitie blijkt dat de afname van de afvoer ca. 2% is voor een afvoer van 10.000 m^3/s. De verwachting is dat zeker voor lagere afvoeren dit percentage nog lager ligt. Hogere afvoeren dan 10.000 m^3/s spelen door de beperkte frequentie van voorkomen slechts een beperkte rol.

Kwantitatieve beschouwing
Na deze kwalitatieve beoordeling is de morfologie in het zomerbed analytisch beschouwd, om meer inzicht te krijgen in de omvang van de morfologische effecten. Voor deze analyse is gebruik gemaakt van WAQMorf. Hiermee wordt een inschatting gemaakt van de morfologische effecten in het zomerbed op basis van WAQUA-stroombeelden.

De uitgangspunten voor het gebruik van WAQMorf zijn opgenomen in paragraaf 2.3.3. Voor het inschatten van de morfologische effecten in het zomerbed is een hoogwaterblok van 8.000 m^3/s toegepast (zie par. 2.3.3).

Bij een afvoer van 8.000 m^3/s geeft WAQMorf de volgende output:

Als elke bodemverandering jaarlijks wordt verwijderd, dan wordt de lengte waarover dit plaatsvindt geschat op 28 meter, vanaf de bovenstroomse rand van het gebied waar bodemverandering optreedt.

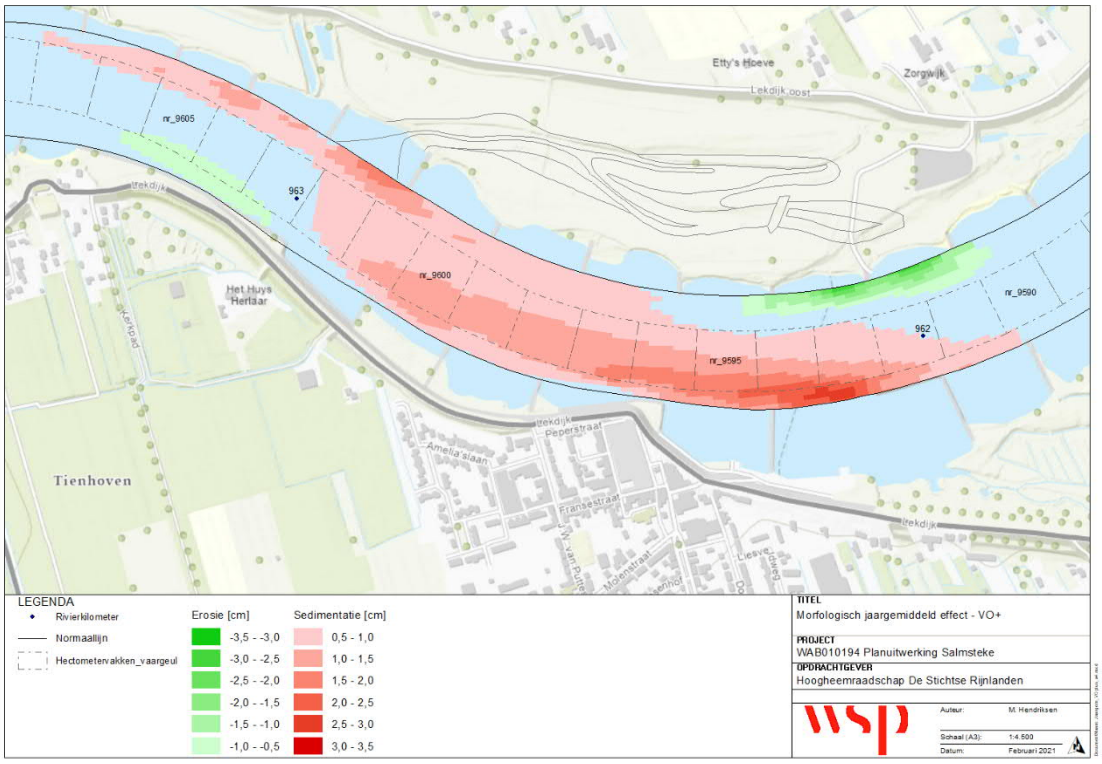
De resultaten zijn verwerkt in 2D-kaarten met morfologische effecten en tabellen waaruit sedimentatie en erosie is af te leiden zoals uitgevraagd in het RBK 5.0, bijlage 8, hoofdstuk 5 [1].

Resultaten WAQMorf en analyse
Hieronder worden de resultaten van het VO+ voor de Salmsteke Uiterwaard besproken. Om te komen tot dit ontwerp zijn optimalisaties gedaan op basis van een morfologische analyse voor verschillende maatregelen in de uiterwaard, zie ook paragraaf 2.4.2 en Bijlage B (B.3).

Figuur 17 toont een 2D-kaart van de morfologische effecten in het zomerbed van het VO+ in de evenwichtssituatie (die pas na een langere periode wordt bereikt)[5]. Hieruit wordt het volgende duidelijk:

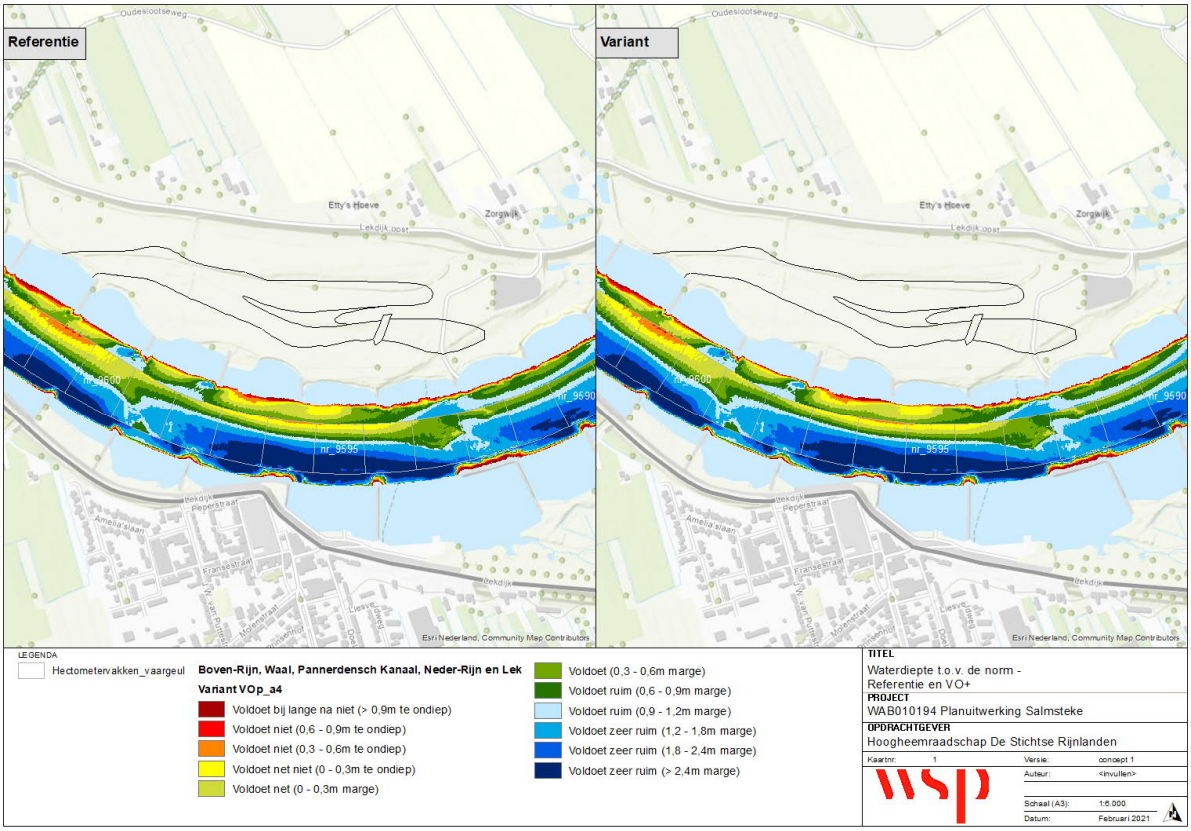
[5] *Het gaat hierbij om een evenwichtssituatie, waarbij het tijdsverloop in de ontwikkeling van effecten niet wordt beschouwd. Een afvoer van 8.000 m^3/s waarmee wordt gerekend heeft een voorkomenskans van eens in de 5,4 jaar.*

- Erosie ontstaat bij de instroom van de zwemplas aan de oostzijde van de geul. Figuur 103 in bijlage C.3 toont ook dat hier de stroomsnelheid toeneemt doordat de kade is verlaagd t.o.v. de referentie om jaarlijks enkele dagen meestromen van de geul te bevorderen. Door het meestromen wordt verlanding van de geul voorkomen. De toename in stroomsnelheid veroorzaakt de erosie.
- Het grootste deel van de aanzanding ontstaat in de buitenbocht, ter hoogte van rkm 962,1. Meer water stroomt door de uiterwaard dan in de referentie en daardoor treedt verlaging van de stroomsnelheid op. Zoals te zien in Figuur 103 (bijlage C.3) is bij de instroom het stroomsnelheidsverschil gelijk in het midden van de vaargeul tot aan de buitenzijde van de bocht. In de ondiepere buitenbocht is de stroomsnelheid lager dan op de as van de rivier en is het effect van het stroomsnelheidsverschil op sedimentatie groter. Hierdoor vind meer aanzanding plaats aan de buitenzijde van de bocht dan in het midden van de vaargeul. Het hoogste punt van de aanzanding ligt rond rkm 962,1, in het zomerbed, maar buiten de vaargeul.
- Een deel van de aanzanding vindt ook ter hoogte van de geulmonding plaats. Hier stroomt een groot deel van de stroming door de uiterwaard terug richting het zomerbed, zoals te zien in Figuur 104 (bijlage C.3). Daardoor ontstaat waterstandsverhoging, met als gevolg een daling van de stroomsnelheid ten opzichte van de referentie en sedimentatie. De grootste aanzanding ligt in het zomerbed, maar buiten de vaargeul.



Figuur 17: Jaargemiddeld morfologisch effect [cm] VO+ in evenwichtssituatie in het zomerbed bij 8.000 m^3/s, vanaf een effect van 0,5 cm

Figuur 18 toont in de referentiesituatie en het VO+ de waterdiepte t.o.v. de norm, en de beoordeling aan de norm hiervoor [14]. In de referentie is de waterdiepte t.o.v. de norm onvoldoende net bovenstrooms van de geulmonding, ter hoogte van rkm 962,7 en in de binnenbocht net benedenstrooms van de instroom van de geul, ter hoogte van rkm 962,2. Op deze locaties heeft de sedimentatie effect op de doorvaart en het benodigde baggervolume. Echter is tussen de twee figuren niet direct een verschil van de beoordeling te zien.



Figuur 18: Waterdiepte t.o.v. de norm [14] en de beoordeling met bijbehorende marges in waterdiepte voor de referentie en VO+

De jaargemiddelde morfologische effecten per hectometervak worden in Tabel 5, op pagina 39, gepresenteerd voor het VO+[6]. Hieronder is de tabel samengevat:

A. In het gebied tussen rkm 961,2 - 964,1 ontstaat 1.354 m^3 aan sedimentatie en 107 m^3 aan erosie bij het VO+. Dit is respectievelijk 19 m^3 en 1 m^3 minder dan bij het VO.
B. Het effect op de maximale bodemhoogte t.o.v. norm is maximaal 2,3 cm, op rkm 962,0 en 962,1. Uit Figuur 17 blijkt dat dit in de buitenbocht gelegen is en uit Figuur 18 volgt dat op deze locatie de waterdiepte ruim voldoet voor de referentie. Uit de waterdieptekaart voor het VO+ volgt niet dat de beoordeling van de waterdiepte aan de norm verandert op deze locatie.
C. Het extra volume boven de norm[7] bedraagt 69 m^3, over één kilometer verspreid tussen rkm 962-963. Dit is 1 m^3 minder dan bij het VO.

[6] De tabel is ook opgenomen in Bijlage D, bij de informatie van de morfologische analyse en optimalisaties
[7] OLW-3,5 m

D. Het baggervolume effect incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de norm te voldoen is 151 m^3.
E. Het effect op de gemiddelde bodemhoogte is maximaal 1,1 cm, bij rkm 962,3. Het gemiddelde bodemhoogteverschil over het traject met sedimentatie is 0,7 cm. Het baggervolume effect in de kielspeling dat verwijderd moet worden voor vlotte en veilige scheepvaart bedraagt 513 m^3.

Tabel 5: Morfologische effecten per hectometer voor het Voorlopig Ontwerp Plus bij een afvoer van 8.000 m^3/s, op basis van het jaargemiddelde evenwichtsbodemligging, de evenwichtssituatie (tijdsonafhankelijk)[8]

		A1	A2	B3	B4	C5	C6	D7	D8	E9	E10	F11	F12
		Totale erosie en sedimentatie		Bodemhoogte t.o.v. de norm		Het volume dat niet voldoet aan de norm		Baggervolume incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden omaan de norm te voldoen		Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm (c.q. beschikbare kielspeling voor faciliteren van vlotte vaart)		Baggervolume in de kielspeling dat verwijderd zou moeten worden voor vlotte en veilige scheepvaart	
Rivierkilometer	Hectometervak	Sedimentatie [m³]	Erosie [m³]	Maximum bodemhoogte tov de norm [cm]	Maximaal effect [cm]	Volume boven de norm [m³]	Effect op volume boven de norm [m³]	Volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Effect op volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Effect op gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Volume boven de norm min kielspeling [m³]	Effect op volume boven de norm min kielspeling [m³]
961,2	nr_9585	0	0	-70	0,1	35	0	145	0	132	-0,14	6201	0
961,3	nr_9586	4	0	-41	0,2	36	0	101	0	124	-0,11	5291	1
961,4	nr_9587	13	0	-33	0,3	46	0	289	0	146	-0,03	5084	5
961,5	nr_9588	16	0	23	0,3	0	0	1	0	163	0,01	3784	6
961,6	nr_9589	11	-1	17	0,3	0	0	3	0	181	-0,04	2514	1
961,7	nr_9590	10	-4	27	0,5	0	0	0	0	179	-0,08	1974	-3
961,8	nr_9591	21	-4	17	0,9	0	0	13	0	227	0,02	2304	-4
961,9	nr_9592	56	0	0	1,6	0	0	23	0	138	0,41	2932	31
962	nr_9593	99	0	15	2,3	0	0	16	2	126	0,82	5001	54
962,1	nr_9594	116	0	-30	2,3	74	3	453	9	169	1,02	4377	34
962,2	nr_9595	123	0	-44	2,1	181	5	631	10	191	1,06	4087	31
962,3	nr_9596	129	0	-47	1,9	262	8	729	14	206	1,11	4084	37
962,4	nr_9597	125	0	-40	1,6	135	6	488	12	201	1,08	3414	35
962,5	nr_9598	115	0	-26	1,4	17	1	145	6	158	0,98	2810	47
962,6	nr_9599	117	0	-15	1,2	8	1	179	10	116	0,92	5335	97
962,7	nr_9600	121	0	-40	1,3	65	7	736	31	134	0,91	6732	71
962,8	nr_9601	113	0	-74	1,2	810	24	1774	34	159	0,82	7619	61
962,9	nr_9602	68	0	-51	1	334	13	1025	21	153	0,46	5916	40
963	nr_9603	14	-7	-5	0,7	0	0	59	2	198	-0,07	2545	10
963,1	nr_9604	5	-22	88	0,6	0	0	0	0	196	-0,30	425	1
963,2	nr_9605	12	-19	61	0,9	0	0	0	0	207	-0,21	474	-9
963,3	nr_9606	14	-13	28	1	0	0	0	0	230	-0,12	1442	-9
963,4	nr_9607	13	-9	15	0,8	0	0	10	0	219	-0,10	1898	-8
963,5	nr_9608	10	-8	5	0,4	0	0	34	0	211	-0,11	2155	-8
963,6	nr_9609	10	-7	-6	0,5	0	0	91	0	281	-0,12	2355	-5
963,7	nr_9610	7	-5	-31	0,3	1	0	59	0	238	-0,12	2345	-3
963,8	nr_9611	4	-4	10	0,2	0	0	22	0	218	-0,14	1906	-3
963,9	nr_9612	3	-3	17	0,1	0	0	6	0	188	-0,13	1705	-2
964	nr_9613	2	0	-30	0,1	61	0	339	0	176	-0,12	3899	0
964,1	nr_9614	1	0	-41	0,1	180	0	593	0	196	-0,13	4010	0
	Totaal	**1354**	**-106**			2246	69	7963	151			104619	513

[8] Maximum bodemhoogte t.o.v. de norm [cm]: negatief is bodemhoogte boven de norm, positief is onder de norm.

Aanzandingslengte

Met de aanzandingslengte uit WAQMorf kan worden geschat hoeveel volume jaarlijks moet worden verwijderd op locaties die niet voldoen aan de norm. De aanzandingslengte is onderdeel van het veroorzakersbeginsel dat alleen hoeft te worden toegepast indien de morfologische effecten als niet voldoende worden beoordeeld en moeten worden gecompenseerd door te baggeren. Voor het project Salmsteke is gekeken wat het gevolg daarvan zou zijn, m.a.w. hoeveel zou jaarlijks gebaggerd moeten worden.

Het volume van de geschatte bodemverandering dat jaarlijks in de vaargeul verwijderd zou moeten worden, als vanwege criteria lokaal geen ruimte is voor aanzanding, moet worden bepaald met de aanzandingslengte uit WAQMorf. De aanzandingslengte is 28 m, en moet worden toegepast vanaf de bovenstroomse rand van het bodemeffect[9]. Dit wordt voor twee gebieden bepaald, zoals aangegeven in Figuur 19:

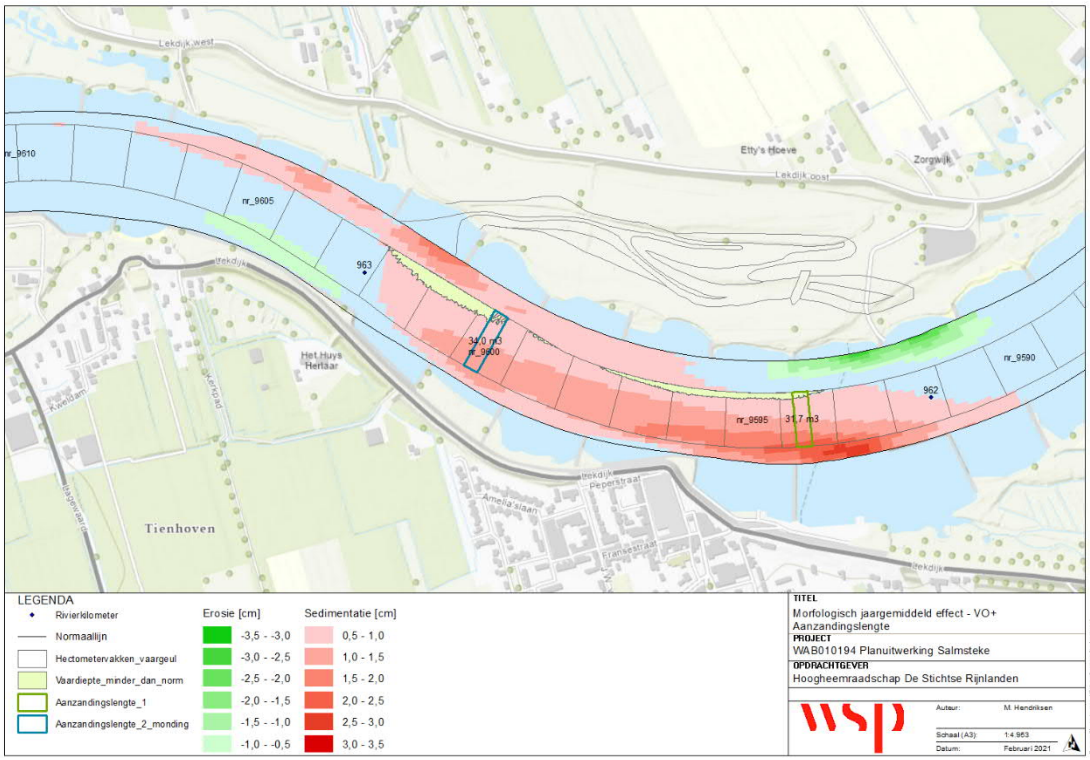
- Het meest bovenstroomse gebied waar de vaardiepte minder is dan de norm en het effect significant (> 0,5 cm) is. Dit gebied bevindt zich na de instroom in de buitenbocht, ter hoogte van rkm 962,2.
- Het tweede gebied bevindt zich in de binnenbocht nabij de geulmonding, ter hoogte van rkm 962,7. Bovenstrooms van het begin van het effect, waar de vaardiepte minder is dan de norm wordt de aanzandingslengte toegepast.

Het jaarlijks te verwijderen volume is bepaald en opgenomen in Tabel 6. Het aanzandingsvolume op de bovenstroomse rand na de instroom bedraagt 31 m^3 en bij de geulmonding 34 m^3. In dit volume is ook de aanzanding meegenomen waar wel ruimte is voor aanzanding. Zoals in het figuur te zien is maar 10-20% van de vaargeul “vaardiepte minder van de norm” en dat is het gebied waar het jaarlijks te verwijderen volume moet worden bepaald. Als wordt uitgegaan van 20% van het gebied dan is het volume na de instroom is 6 m^3 en bij de monding 7 m^3.

Tabel 6: Jaarlijks te verwijderen volume op basis van aanzandingslengte voor het VO+ bij een afvoer van 8.000 m^3/s, op basis van de jaargemiddelde evenwichtsbodem.

Morfologisch effect	MHW-opstuwing [mm]	Sedimentatie [m^3]	Sedimentatie bij minder dan de norm [m^3]
1. Na de instroom	6,0	32	6
2. Geulmonding	6,0	34	7

[9] Conform het RBK [1], bijlage 8, pagina 89, toepassing-punt 4.



Figuur 19: Aanzandingslengte over 28 m (WAQMorf output), volumebepaling van geschatte bodemverandering dat jaarlijks in de vaargeul verwijderd zou moeten worden, als vanwege criteria lokaal geen ruimte is voor aanzanding; net na de instroom (1 - groen) en voor de geulmonding (2 - blauw)

3.3.2. Morfologie in het winterbed

De aanleg van de KRW-getijdegeul in de Salmsteke Uiterwaard is een ingreep in het winterbed van de rivier. Door de ingreep wordt verwacht dat morfologische effecten optreden in de uiterwaard. Door de eenzijdige aantakking met de rivier heeft getij, scheepvaart en rivierafvoer hierop invloed. Het is wenselijk om een indicatie te geven van de morfologische ontwikkelingen van de geul onder invloed deze aspecten. Het geulontwerp dient te voldoen aan de beoogde KRW-doelen en aan het RBK. Daarnaast moet de beheerinspanning acceptabel zijn, ook in relatie tot andere functies in het ontwerp (recreatie en terrestrische natuur).

Met diverse morfologische experts is gesproken over de geulmorfologie van vergelijkbare geulen en over het ontwerp en beheer van de KRW-geul bij Salmsteke. De kennis en ervaring die in deze gesprekken is gedeeld, alsmede de informatie over nabijgelegen geulen, is verwerkt in de morfologische analyse voor het winterbed en opgenomen in Bijlage A. Een beknopte samenvatting van de analyse voor het ontwerp en de beoordeling is hieronder beschreven. Daarnaast wordt toegelicht welke optimalisaties in het ontwerp zijn toegepast om morfologische effecten (waar nodig) te beperken.

Verwacht wordt dat erosie van de geul optreedt na het optreden van afvoeren waarbij de geul meestroomt met de rivier (zie paragraaf 2.3). Deze erosie veroorzaakt geen kortsluiting met de rivier door voldoende afstand tussen de geul en de zomerkade in het ontwerp. Zowel bij de

instroomkade tussen de zwemplas en rivier, als tussen de zuidelijke tak en de rivier wordt minimaal voldaan aan de vastgestelde erosielimietlijn (15 meter). Daarnaast zijn in het ontwerp op de meest erosiegevoelige plaatsen erosiebeperkende maatregelen opgenomen (zie volgende pagina: optimalisaties). Ook wordt verwacht dat eventuele schade die bij hogere afvoeren ontstaat beheermatig kan worden hersteld voordat de volgende hoogwaterafvoergolf plaatsvindt.

De kritieke stroomsnelheid voor zandtransport is in bijlage A.4 afgeleid en bedraagt ca. 0,3 m/s. De stroomsnelheden door scheepvaart benaderen of overschrijden op alle locaties in de geul deze kritieke stroomsnelheid, zie ook bijlage A.5. De stroomsnelheden door getij zijn in dezelfde ordegrootte als de stroomsnelheden door scheepvaart. De analyse hiervan is opgenomen in bijlage A.6.

De verwachting is dat de erosiesnelheid van het ontwerp, zonder mitigerende maatregelen voor erosie (zie volgende pagina: optimalisaties) gelijk is aan de erosiesnelheid van 1 tot 2 meter per jaar in nabijgelegen uiterwaarden. De ondergrond in de Salmsteke Uiterwaard laat toe dat natuurlijke oeverbescherming een optie is.

De geometrie van de geul beïnvloedt de stroomsnelheid door de geul. Uit de analyse van stroomsnelheden (bijlage A.4) blijkt dat de snelheden nabij de geulmonding groter zijn dan aan het uiteinde. De kans op erosie is dan ook groter in het eerste deel van de geul en de verwachting is dat sedimentatie vooral optreedt verderop in de geul. Op basis van de berekende stroomsnelheden van het VKA-ontwerp in de verkenningsfase en de expertinschattingen, worden morfologische veranderingen verwacht waarbij de oevers eroderen en het sediment verspreidt over de geul. Hierdoor ontstaat een brede ondiepe geul. Dit proces is ook te zien in de praktijkvoorbeelden De Horde en De Pontwaard.

De morfologische ontwikkelingen in de geul zijn op verschillende manieren (deels) te beheersen of te beperken, voor zover wenselijk vanuit KRW-doeleinden. Hiervoor is het ontwerp geoptimaliseerd tot het VO+, zoals toegelicht in paragraaf 2.4.2. Van de optimalisaties die specifiek bijdragen aan beheersbare of beperkte morfologische ontwikkeling in het winterbed wordt hieronder toegelicht op welke manier het daaraan bijdraagt.

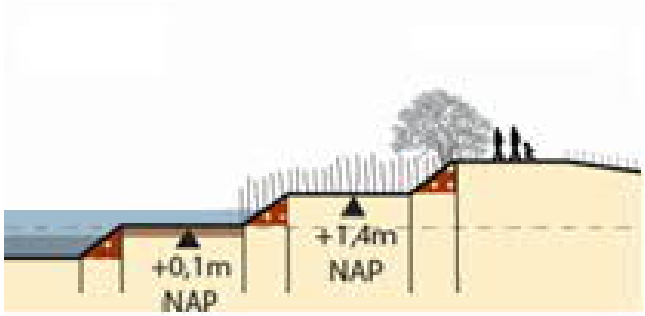
Ontwerpoptimalisaties

- **Geulmonding:**
  De morfologische ontwikkelingen in de geul kunnen onder andere worden beïnvloed door de stroomsnelheden en scheepsgolven bij de geulmonding te reduceren. Het ontwerp van de getijdegeul is hiervoor geoptimaliseerd door de oevers bij de geulmonding te stabiliseren met harde oeverbescherming en door het reduceren van stroomsnelheden en golfimpact met een constructie in de geulmonding. Het gaat hierbij om meerdere palenrijen met wiepen en takken die weer uitgroeien, en waar bovenop begroeiing mogelijk is. Figuur 5 op pagina 12 toont het ontwerp, overgenomen vanuit het VO in het VO+.

- **Oevers:**
  Het talud van de zandige oevers van de geul varieert tussen 1:2,5 tot meer dan 1:10. De steile oevers uit het VKA-ontwerp zijn naar verwachting morfologisch niet stabiel. Toepassing van vegetatie op de oevers kan de stabiliteit vergroten. Oevervegetatie, en ook rivierhout zijn tevens een belangrijke aanvulling van de habitat. Vegetatie op de oevers heeft echter tijd nodig om te groeien en de oever te verstevigen. Als hoogwater te snel optreedt, of de impact van scheepvaart te snel de oevers beschadigd, biedt vegetatie geen sterkte aan de oevers. Om de jonge vegetatie te beschermen kunnen oevers tijdelijk worden afgeschermd met wiepen of drijvende objecten zodat vegetatie kans krijgt om te ontwikkelen.

  Steile taluds in het ontwerp komen voornamelijk voor op de locatie van bochten in het ontwerp. Op deze locaties is de ruimte tevens beperkt, zie ook Figuur 3 voor de ontwerptekening. Daarnaast is de oever nabij de geulmonding onderhevig aan erosie door scheepsgolven. Het risico bestaat dat de bochten na verloop van tijd steeds verder eroderen en dat de meander die in het VKA-ontwerp is opgenomen vergroot. Daarmee verschuift mogelijk ook de zuidelijke bocht richting de zomerkade en dat is niet wenselijk in verband met het risico op kortsluiting. Het proces van het steeds verder ‘uitbochten’ is zichtbaar in de nabijgelegen uiterwaard “De Horde”.

  Om dit te voorkomen zijn de oevers in het VO+ versterkt met een natuurlijke trapoever. Het ontwerp is weergeven in Figuur 20 en wordt verder toegelicht in bijlage A.7. Door een trapoever behoudt de geul een natuurlijke uitstraling, wordt de KRW-waarde verhoogd en de erosiegevoeligheid van de oevers verlaagd ten opzichte van een zandige oever. Een trapoever bestaat uit twee terrassen van enkele meters breed. De terrassen zijn gescheiden door een constructie van bomen/hout. Dit ontwerp is behouden uit het VO.



Figuur 20: Voorbeeld ontwerp trapoever

- **Beheer:**
  Een erosielimietlijn van 15 m t.o.v. het ontwerp is opgenomen in het ontwerpbesluit, voor het beheer van gebiedseigendom en het garanderen van de dijkveiligheid. Het is een middel om erosie te monitoren en kan tevens als beheerinstrument worden gebruikt.

  De verwachting is dat de erosiesnelheid van het geoptimaliseerde ontwerp in de Salmsteke Uiterwaard lager is dan 1 tot 2 meter per jaar, zoals in de getijdegeulen van nabijgelegen uiterwaarden. De lagere erosiesnelheid ontstaat door het aanbrengen van een constructie in de geulmonding en versterking van de oevers (zie bovenstaand), waardoor de stroomsnelheid in de geul wordt verlaagd.

Op basis van de resultaten uit de analyse naar de morfologische ontwikkelingen in de getijdegeul bij de Salmsteke Uiterwaard, wordt gesteld dat in het geoptimaliseerde ontwerp voor het VO de morfologische ontwikkelingen in de geul beperkt en beheersbaar zijn.
De optimalisaties in het Voorlopig Ontwerp zijn hierbij het aanbrengen van een constructie in de geulmonding en versteviging van de oevers op zwakke plekken door toepassing van getrapte oevers. Het ontwerp is daarnaast geoptimaliseerd met behoud van de ruimte voor natuurlijke ontwikkelingen in de geul en toegevoegde KRW-waarde van de geul. De optimalisaties uit het VO zijn behouden en overgenomen in het VO+.

4. Beoordeling RBK

4.1 Beoordeling Voorlopig Ontwerp

Het VO+ voor Salmsteke Uiterwaard is een compromis tussen KRW-doelen, waterstandsdaling, minimalisatie van de opstuwingspiek en beperking van de morfologische effecten die optreden. Het ontwerp is meerdere malen geoptimaliseerd op basis van meerdere fases met analyses naar zowel effecten op waterstand, dwarsstroming als morfologie. Dit proces is toegelicht in paragraaf 1.3. De verschillende maatregelen, optimalisaties en mitigerende-/compenserende maatregelen, en rivierkundige effecten zijn opgenomen in Bijlage B. Aangezien dit de basis is van het VO+ is een samenvatting hiervan opgenomen in paragraaf 2.4.2.

Bevoegd gezag heeft mei 2021 aangegeven drie mogelijke mitigerende-/compenserende maatregelen te zien:

- Instroomkade naar oorspronkelijk hoogte van NAP+3,0 m (zie bijlage E.1)
    - Deze variant is uitgewerkt in bijlage B.7.iii. Door verhoging van de kade gaat de geul minder vaak meestromen met de rivier. Dit heeft weliswaar een beperkt gunstig op de waterstandspiek en dwarsstroming, maar resulteert ook in minder waterstanddaling en een lagere meestroomfrequentie van de geul. Deze verhoging van de kade heeft geen effect op de morfologie bij de beschouwde afvoer van 8.000 m^3/s, maar moet dan met een hoger afvoerblok worden beschouwd. Daarnaast werkt regelmatige inundatie positief voor natuurontwikkeling. In de KRW-toets is de meestroomfrequentie tevens meegenomen in de beoordeling van de KRW-doelen. Indien deze wijzigt dan zal ook de haalbaarheid van de KRW-doelen opnieuw moeten worden onderzocht.
- Aanpassingen aan de ruwheid in de binnenbocht (meer stroomsnelheid in ondiepe binnenbocht)
    - Het VO+ is o.a. geoptimaliseerd voor vegetatie-ontwikkeling in de uiterwaard, zie ook bijlage B.7 en B.9. Een uiterwaard met veel ruwe vegetatie draagt bij aan een kleiner baggervolume, maar leidt ook tot een hogere piek en minder waterstandsdaling bij de hoogwaterreferentie. Bij een gladde uiterwaard stroomt meer water door de uiterwaard bij hoogwater, wat een grotere waterstandsdaling oplevert bij de hoogwaterreferentie en een toename van de piek. De morfologische effecten zijn evenredig.
    - Het struweel tussen de rivier en bocht in de zuidelijke tak van de getijdegeul (zie Figuur 9, paragraaf 2.4.1) zorgt voor minder onttrekking en een betere verdeling van de uitstroom van het water in het zomerbed. De verwachting is dat de ruwheid in de binnenbocht dezelfde invloed heeft. Het weghalen zal dan leiden tot een kleine toename van het morfologische effect door meer onttrekking van water uit het zomerbed.
- Verondieping van de diepe buitenbocht in het zomerbed waardoor de stroming in de ondiepe binnenbocht toeneemt en de aanzanding reduceert
    - Dit is een ingrijpende aanpassing buiten het projectgebied waarvan de invloed eerst goed onderzocht moet worden. Deze aanpassing van het zomerbed past niet binnen het project maar kan wellicht wel een oplossing bieden voor dit al bestaande scheepvaartknelpunt.

De aanpassing aan de instroomkade en de ruwheid in de uiterwaard zijn uitgewerkt, maar hebben geen significante effecten of hebben zelfs negatieve effecten in relatie tot de KRW-doelen van het project. De mitigerende variant met het verlagen van de twee westelijke kades heeft een klein positief effect voor het waterstandseffect en dwarsstroming t.o.v. het VO+, maar is negatief voor morfologie. Daarnaast leidt het tot een extra opgave voor het benedenstroomse dijktraject aangezien meer water door de Salmsteke uiterwaard, en de benedenstroomse uiterwaard gaat stromen. De effecten zijn klein in relatie tot het effect dat de aanpassing van het VO+ voor de variant heeft.

We zien dan ook geen aanvullende optimalisaties of mitigaties meer binnen het ontwerp die significant kunnen bijdragen om de rivierkundige effecten op al deze vlakken te verbeteren. Het ontwerp van het VO+ biedt ons inziens een compromis tussen KRW-doelen, rivierkundige effecten op hoogwater, scheepvaart en morfologie en landschappelijke kwaliteit.

In Tabel 7 zijn de effecten toegelicht en de conclusies met betrekking tot de rivierkundige beoordelingscriteria gegeven. De onderbouwing voor de beoordeling is in hoofdstuk 3 uitgewerkt. Het is aan bevoegd gezag om te beslissen of de effecten toelaatbaar zijn.

Tabel 7: Conclusies VO+ met betrekking tot het rivierkundig beoordelingscriteria uit paragraaf 2.2

	Te beoordelen effect	Effect	Paragraaf	Oordeel
Hoogwaterveiligheid	Maatregel in stroomvoerend deel rivier: Hoogwaterreferentie op de as van de rivier	Waterstandsverhoging van 6,0 mm. Verschillende optimalisaties zijn beschouwd (zie Bijlage B) en toegepast in het ontwerp om zowel de opstuwingspiek als andere effecten rondom dwarsstroming en morfologie te verkleinen. Hieruit is het VO+ ontstaan. Conform het RBK is een waterstandsverhoging te rechtvaardigen indien een waterstandsdaling optreedt over een traject dat vele malen langer is dan de waterstandsverhoging (zaagtand-methode). Dat is hier het geval. Het oppervlak van de waterstandsdaling is meer dan 10 keer groter dan het oppervlak van de waterstandsverhoging.	3.1.1	Zaagtand is van toepassing. Ter beoordeling bevoegd gezag.
	Maatregel in bergend deel rivier: volume waterberging	De maatregel betreft de aanleg van een getijdegeul en heeft geen negatieve effecten op het bergend volume.	3.1.2	Voldoet
	Hoogwaterreferentie buiten de as van de rivier	Het effect buiten de as van de rivier is bovenstrooms van de uiterwaard verlagend. In de uiterwaard is het voornamelijk verhogend. Langs de dijk is de verhoging circa 0,9 cm over 500 meter.	3.1.3	Overleg met kering beheerder
	Afvoerverdeling bij Pannerdensche Kop en IJsselkop) bij maatgevende Boven-Rijn afvoer	De maatregel heeft geen invloed op de afvoerverdeling in het splitsingspuntengebied.	3.1.4	Voldoet

	Afvoerverdeling bij Pannerdensche Kop en IJsselkop bij hoge Boven-Rijn afvoer	De maatregel heeft geen invloed op de afvoerverdeling in het splitsingspuntengebied.	3.1.4	Voldoet
	IJsafvoer	In het ontwerp wordt een nevengeul aangelegd, maar deze is eenzijdig aangetakt en de Lek staat op deze locatie onder invloed van getij. Hierdoor is ijsvorming niet waarschijnlijk.	3.1.5	Voldoet
Hinder – Schade door hydraulische effecten	Inundatiefrequentie van de uiterwaard	De verandering van de inundatiefrequentie is voornamelijk in het zuidelijke deel van de uiterwaard, rond de getijdegeul. Door de aanleg van de geul krijgt het gebied natuurwaarde en daarmee heeft verandering van de inundatiefrequentie geen directe gevolgen voor de gebruiker van de grond. Daarnaast is het jaarlijks enkele dagen meestromen van de geul gewenst voor uitspoeling van slib in de geul.	3.2.1	Voldoet
	Stroombeeld in de uiterwaard	In het noordelijk deel van de uiterwaard neemt de stroomsnelheid bij alle afvoeren af ten opzichte van de referentiesituatie. De stroomsnelheid in het zuidelijke deel van de uiterwaard, in de getijdegeul neemt overal toe. De stroomsnelheden bij een afvoer van 16.000 m^3/s en 10.000 m^3/s zijn voornamelijk in de diepe delen van de geul tussen de 0,6 en 0,9 m/s. Hierbij kan erosie ontstaan, maar verwacht wordt dat dit tijdig kan worden hersteld in relatie tot de voorkomensfrequentie van deze afvoer. De stroomsnelheid in de geul bij 6.000 en 8.000 m^3/s is voornamelijk lager dan 0,3 m/s, waardoor erosie beperkt optreedt. Alleen bij 8.000 m^3/s is de stroomsnelheid in de geulmonding en achter de getrapte dam bij de zwemplas iets hoger. Om de morfologische effecten te beperken is daarom is bij de monding is oeverbescherming en bij de dam bodembescherming aangebracht.	3.2.2	Voldoet
	Stroombeeld in de vaarweg	Voldoet voor 6.000 en 8.000 m^3/s. Voor 10.000 m^3/s ontstaat bij de instroom, rond rkm 961,7 en 963 een dwarsstroming van 0,16 m/s, net iets hoger dan de toegestane 0,15 m/s.	3.2.3	Voldoet voor 6.000 en 8.000 m^3/s. Voldoet nagenoeg voor 10.000 m^3/s. Ter beoordeling bevoegd gezag.
	Afvoerverdeling bij Pannerdensche Kop en IJsselkop) bij maatgevende Boven-Rijn afvoer	De maatregel heeft geen invloed op de afvoerverdeling in het splitsingspuntengebied.	3.2.4	Voldoet
	Afvoerverdeling bij Pannerdensche Kop en IJsselkop bij hoge Boven-Rijn afvoer	De maatregel heeft geen invloed op de afvoerverdeling in het splitsingspuntengebied.	3.2.4	Voldoet

	Onttrekking water uit zomerbed Rijntakken	De maatregel heeft geen invloed op de waterdiepte bij lage en mediane afvoer.	3.2.5	Voldoet
Morfologische effecten	Sedimentatie en erosie van het zomerbed (+ oevers)	Bij de jaargemiddelde evenwichtsbodem voor een afvoer van 8.000 m^3/s bij Lobith is de sedimentatie 1.345 m^3 en de erosie 107 m^3. De maximale bodemverhoging 2,3 cm, op een locatie waar de waterdiepte ruim voldoet. Het volume effect in de vaargeul dat niet voldoet aan de norm is 69 m^3, over één kilometer verspreid tussen rkm 962-963. Het baggervolume effect incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de norm te voldoen is 151 m^3. Het effect op de gemiddelde bodemhoogte is maximaal 1,1 cm en gemiddeld over het traject met sedimentatie is het 0,7 cm. Het baggervolume effect in de kielspeling dat verwijderd moet worden voor vlotte en veilige scheepvaart is 513 m^3. Het jaarlijks te verwijderen volume is bepaald over een aanzandingslengte van 28 m op twee locaties. Het volume na de instroom is 6 m3 en bij de monding 7 m3.	3.3.1	Geen kwantitatieve normen vastgesteld in RBK. Ter beoordeling bevoegd gezag.
	Sedimentatie en erosie van uiterwaard en nevengeulen	De morfologische ontwikkelingen in de geul van het geoptimaliseerde ontwerp (VO) zijn beperkt en beheersbaar. Het ontwerp is op dit aspect geoptimaliseerd door de constructie in de geulmonding en de versteviging van de oevers op zwakke plekken door toepassing van trapoevers.	3.3.2	Voldoet

Referenties

[1] Rivierkundig beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren, versie 5.0, Rijkswaterstaat WVL, 4 juni 2019
[2] WAB005593-D-040-v2-Notitie waterstanden, Gebiedsontwikkeling Uiterwaard Salmsteke, Lievense, 10 april 2019
[3] WAB005593-D-012-v2-Notitie rivierkundige beoordeling, LievenseCSO, 16 november 2018
[4] WAB010194-D-004-Technisch Rapport Uiterwaard Salmsteke, Lievense|WSP, mei 2020
[5] Beheer- en onderhoudsplan Salmsteke, Lievense|WSP, 10 maart 2021
[6] Ontwerpbesluit Pleisterplaats, WAB010194-D-045, Lievense|WSP, april 2020
[7] Morfologie en herinrichting, HKV, TU Delft en WL Delft Hydraulics, augustus 2001
[8] Watersysteemrapportage rijntakken 1990-2015, Rijkswaterstaat Oost-Nederland, 5 april 2017
[9] Gebiedsontwikkeling Uiterwaard Salmsteke, nota voorkeursalternatief, Lievense-Strootman, april 2019
[10] Verkenning mogelijkheden stabiliseren N2000-areaal & verhoging KRW-uiterwaarden bij de Horde, Rijkswaterstaat, mailconversatie A. Sieben d.d. 10 januari 2020
[11] Grip op nevengeulen, Rijkswaterstaat GPO, 19 maart 2019
[12] Handreiking sedimentbeheer nevengeulen, Rijkswaterstaat, 8 februari 2010
[13] The Rock Manual, The use of rock in hydraulic engineering. CIRIA, CUR, CETMEF, juni 2007
[14] Waterdieptekaarten, Rijkswaterstaat ON, geraadpleegd op 27 maart 2020
[15] Detailtoetsing A-keringen van de Nederrijn en Lekdijk ten behoeve van het project Centraal Holland – Uiterwaarde Lek Salmsteke Lopik, Inpijn-Blokpoel, december 2015
[16] Onderzoeksrapport WAB003344, VLG-laboratorium i.o.v. LievenseCSO, 24 juli 2018
[17] Voor initiatiefnemers en uitvoerders, Afwegingen bij het plaatsen van Rivierhout, Rijkswaterstaat, december 2016
[18] Golf remmende constructie in de monding van de getijdengeul (Memo monding getijdengeul v2), Lievense | WSP, december 2019

Bijlage A. Morfologie in het winterbed

A.1. Uitgangspunten

Door de eenzijdige, benedenstroomse aantakking van de geul met de rivier is stroming in de geul altijd aanwezig. Het huidige ontwerp van de KRW-getijdegeul in de uiterwaard Salmsteke wordt beïnvloed door scheepvaart, getij en (hoogwater) rivierafvoeren. Deze factoren beïnvloeden de stroming, waterstand en het sedimenttransport in de geul.

Morfologische rekenmodellen voor nevengeulen zijn bijna niet beschikbaar, locatie-specifiek en bevatten daarnaast veel onzekerheden. Voor het zomerbed is WAQMorf beschikbaar, maar dit is niet toepasbaar voor morfologie in uiterwaarden. Voor de beoordeling van de morfologie in het winterbed is daarom gebruik gemaakt van hydraulische analyses, expert judgement en praktijkvoorbeelden uit nabijgelegen uiterwaarden waarin nevengeulen zijn gerealiseerd. Voor de nabijgelegen uiterwaarden is gekeken naar de ontwikkelingen van en onderzoeken naar “De Horde” en “Pontwaard”. De informatie hierover is opgenomen in bijlage A.2.

In de Handreiking Sedimentbeheer Nevengeulen [12] is aangegeven dat stroomsnelheden van 0,3 m/s vaak als ontwerpwaarde worden gehanteerd. Deze waarde is laag genoeg om zand op de bodem niet in beweging te brengen en hoog genoeg voor ecologische doeleinden.

- **Ondergrond:**
  De Lek transporteert in dit deel van de rivier voornamelijk zand en slib. De verwachting is dat de dagelijkse stroming in de geul voornamelijk het slib vanuit de Lek naar binnen transporteert in de geul. Het slib sedimenteert op plekken in de geul waar stroming afneemt. Op plekken in de geul waar de stroming toeneemt, vindt mogelijk erosie van de oevers plaats. Ook ontstaat oevererosie door de golfimpact van voorbijvarende schepen.

  De ondergrond van de uiterwaard is onderzocht. Deze informatie is opgenomen in bijlage A.3. Uit het bodemonderzoek blijkt dat op de locatie van de geul zand aanwezig is met een d_{70} van ca. 500 µm. Dit loopt uiteen van 446 µm tot 724 µm, over het gehele oevertalud, waarbij het talud zich bevindt tussen NAP -1,5 m en NAP +2,0 m.

  Fijn zand van 150 µm spoelt naar verwachting uit bij gebruik van natuurlijke oeverbescherming in de vorm van wilgen of bomen. In de Salmsteke Uiterwaard is het zand echter grover, waardoor natuurlijke oeverbescherming hier wel een optie is.

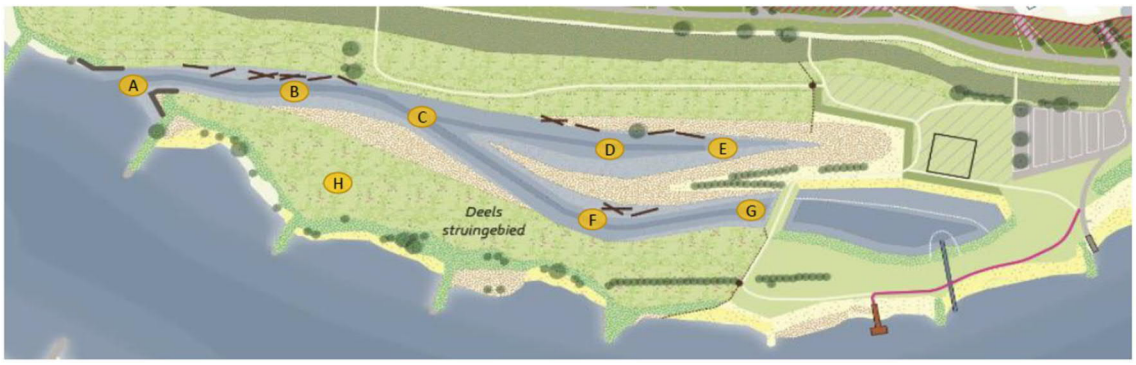
  Op basis van de expert inschattingen is naar verwachting een talud vanaf circa 1:10, maar liefst flauwer, stabiel voor een zandondergrond [10]. Tevens is een flauw talud gunstig voor ecologische ontwikkelingen. Echter zonder oeververdediging blijft het mogelijk dat beperkte erosie en sedimentatie plaatsvindt.

  De aanname is dat de erosiesnelheid van het ontwerp gelijk is aan de erosiesnelheid van 1-2 meter per jaar in nabijgelegen uiterwaarden.

- **Stroomsnelheden door rivierafvoer:**
  Bij afvoeren hoger dan 5.400 m^3/s begint de geul en de uiterwaard met de rivier mee te stromen (par. 2.2). Voor het bepalen van morfologische effecten door hogere rivierafvoeren is uit WAQUA stroombeelden de stroomsnelheid bij verschillende afvoeren en op meerdere locaties in de geul bepaald. De methode is uitgewerkt in het Technisch Rapport [4], en is ook opgenomen in bijlage A.4. Hieronder zijn de belangrijkste conclusies toegelicht.

  De locaties in de geul waar stroomsnelheden bepaald zijn, is weergegeven in Figuur 21. Bij een afvoer van 6.000 m^3/s is de stroomsnelheid in de gehele geul lager dan 0,1 m/s. Dit is onder de kritieke stroomsnelheid voor zandtransport.

  Bij afvoeren hoger dan 8.000 m^3/s vindt de eerste erosie plaats op locatie G, stroomafwaarts van de drempel tussen zwemplas en geul. Bij afvoeren hoger dan 10.000 m^3/s vindt op meerdere locaties erosie plaats, met name in het eerste gedeelte van de geulmonding (locaties A, B en C). In de MHW-situatie van 16.000 m^3/s vindt in vrijwel de gehele geul erosie plaats.



Figuur 21: Locaties waarvoor de optredende stroomsnelheden bepaald zijn bij verschillende debieten[10]

- **Stroomsnelheden door scheepsbewegingen:**
  De geul is dagelijks onderhevig aan scheepvaart. De stroomsnelheden in de geul veroorzaakt door scheepvaart zijn analytisch bepaald in Technisch Rapport Uiterwaard Salmsteke [4]. Een samenvatting hiervan is opgenomen in bijlage A.5. De stroomsnelheden zijn weergegeven met onder- en bovengrenswaarden. De meest conservatieve (ongunstige) inschatting van de bovengrenswaarde bedraagt 1,4 m/s in de gehele geul. De ondergrenswaarde varieert over de geul van 0,46 m/s bij de monding tot 0,21 m/s nabij het geuleinde (en tot 0 m/s bij de oever).

  De stroomsnelheid door rivierafvoer is voor de afvoeren onder de 10.000 m^3/s kleiner dan de stroomsnelheid door scheepvaart. Bij hogere afvoeren is de stroomsnelheid hoger. Echter hebben deze afvoeren een kleine voorkomenskans, terwijl scheepvaart dagelijks, met hogere frequentie aanwezig is.

[10] De stroomsnelheden zijn indicatief bepaald voor het VO-ontwerp en representatief voor het VO+. Een zelfde analyse is eerder uitgevoerd voor het VKA-ontwerp. Het figuur toont nog het ontwerp uit het VKA En is niet aangepast voor het VO+.

- **Stroomsnelheden door getij**
  Voor het bepalen van de bovengrens van de stroming in de geul door het getij en het effect daarvan op morfologische ontwikkelingen is geanalyseerd hoe groot stroomsnelheden door getij worden. De stroming van het getij in de geul is het grootst bij vloed in combinatie met een lage rivierafvoer. Dit is gesimuleerd in een WAQUA-berekening. De uitwerking hiervan is opgenomen in bijlage A.6. Daarnaast is data uit 2018 geanalyseerd. De uitwerking en resultaten hiervan zijn eveneens opgenomen in deze bijlage.

  Uit de WAQUA-berekening blijkt dat voor een afvoer van 600 m^3/s en springvloed een maximale stroomsnelheid van 0,6 m/s op de as van de rivier kan voorkomen bij Salmsteke. De verwachting is echter dat dit (bijna) niet, en anders alleen over een zeer korte periode, voorkomt.

  Uit de data van 2018, een zeer droog jaar in de zomer, is bepaald dat het effect van het getij (vloed) op de stroomsnelheid bij Salmsteke maximaal 0,5 m/s is in bovenstroomse richting. Gemiddeld is de stroomsnelheid door het getij in bovenstroomse richting 0,2 m/s.

  Voor het bepalen van de invloed van het getij in de geul is het niet mogelijk om de stroomsnelheid uit het zomerbed één-op-één over te nemen. De weerstand van de bodem, de aanwezigheid van krib(vakken) en ondiepten in de geul verlagen de stroomsnelheid. Tabel 12 in bijlage A.6 geeft de stroomsnelheden in de geul weer.

  De maximale stroomsnelheid die volgt uit de WAQUA-berekening voor het getij is in dezelfde ordegrootte als de stroomsnelheid door scheepsbewegingen. Daarom is het uitgangspunt voor het ontwerpen en beoordelen op stroomsnelheid hetzelfde als de stroomsnelheid door scheepsbewegingen.

  Het getijdenverschil zorgt dat erosieprocessen verticaal, maar ook horizontaal op een groot gedeelte van de oever invloed hebben. Daarnaast zorgt deze dagelijkse variatie in waterstand door het getij ervoor dat oevers twee keer per dag droogvallen en verzadigen. Een expertinschatting is dat hierdoor de oevers mogelijk meer verzadigd zijn en daardoor minder stabiliteit hebben dan bij een geul zonder getij. Het is onbekend welke invloed dit exact heeft op de erosiesnelheid.

A.2. Getijdegeulen in nabijgelegen uiterwaarden

Voor het inzichtelijk maken van mogelijke morfologische activiteit in de ontworpen getijdegeul Salmsteke wordt gekeken naar getijdegeulen in nabijgelegen uiterwaarden. Voorbeelden zijn de Horde, ca. 5 kilometer stroomopwaarts vanaf Salmsteke en de Pontwaard bij Vianen, zie ook Figuur 22.

Bij beide uiterwaarden is zowel aanzanding van de geul als erosie van de oevers geconstateerd. Door de rivier de Lek wordt volgens experts niet zoveel zand getransporteerd als in de geulen is gesedimenteerd, en vrijwel zeker niet in de richting van de geul. Het zandtransport in de rivier vindt voornamelijk over de bodem plaatsvindt en de geulen hebben vaak toch een bepaalde drempelhoogte. De conclusie bij deze voorbeelden is dat het geërodeerde materiaal van de oevers van de geul zich voornamelijk herverdeelt over de geul en dat nauwelijks tot geen sedimentuitwisseling plaatsvindt tussen het zomer- en winterbed. De erosiesnelheid is circa 1-2 meter per jaar.

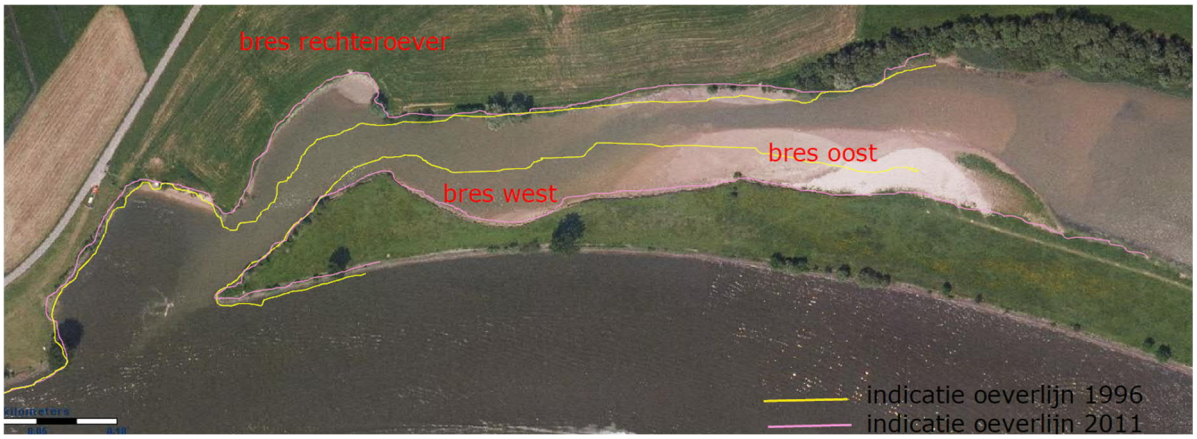


Figuur 22: Geulen in nabijgelegen uiterwaarden van de uiterwaard Salmsteke (meest westelijk op de kaart)

De Horde

De Horde is een nevengeul in de Lek bovenstrooms van Salmsteke. De Horde is aangelegd eind jaren ’80 en eenzijdig aangetakt. Deze geul ligt in het uiteinde van een buitenbocht. De uiterwaard tussen de geul en de rivier stroomt gemiddelde één maand per jaar mee en de uiterwaard tussen de geul en de dijk stroomt eens per 2 tot 5 jaar mee.

De erosie in de geul is duidelijk zichtbaar door de jaren heen. Dit blijkt ook uit Figuur 23. De geul was in het begin van de meting in 1996 (gele lijn) duidelijk rechter van vorm en is na verloop van tijd gaan meanderen. Uit een onderzoek naar de ontwikkelingen van de Horde [10] blijkt dat de erosie in de eerste 5 jaar (1999-2004, in een periode met veel stroming door de strang, sneller ging dan de 5 jaar daarna (2005-2010), in een periode met minder stroming door de strang. De erosie varieerde van 1 tot 5 meter per jaar, respectievelijk van 1 tot 2 meter per jaar.



Figuur 23: Opname de Horde, 2012 met indicatie oeverlijn 1996 en 2011 [10]

Pontwaard, te Vianen
De pontwaard is tweezijdig aangetakt en direct benedenstrooms van Hagestein gelegen. De geul is in 2015 aangelegd.

Uit een onderzoek naar de Pontwaard [11] blijkt dat de geul erg is aangezand en dat afkalving van beide oevers plaatsvindt. Ook de duiker, aan het eind van de geul, is aangezand en niet meer watervoerend. De erosie wordt voornamelijk veroorzaakt door scheepvaart. Door de erosieproblemen is de stenen oeverbescherming op de zuidoever uitgebreid van de monding verder richting het oosten.

Uit een verschilkaart van de Pontwaard is te zien dat de oevers over 10 à 30 meter een verschil in bodemhoogte van meer dan één meter tonen in circa drie jaar tijd. Per jaar is hierdoor meer dan 3 meter van de oever aangetast. Drie jaar na de aanleg is geconstateerd dat de linkeroever al voorbij de erosielimietlijn ligt en beheer (oeverherstel) benodigd is. Het doorstroomoppervlak is echter niet aangetast.



Figuur 24: De Pontwaard te Vianen

A.3. Ondergrond uiterwaard

Voor het project Salmsteke is bodemonderzoek uitgevoerd in de uiterwaard. Enkele handboringen [15] en grondmonsters [16] geven informatie over de samenstelling van de ondergrond in de uiterwaard.

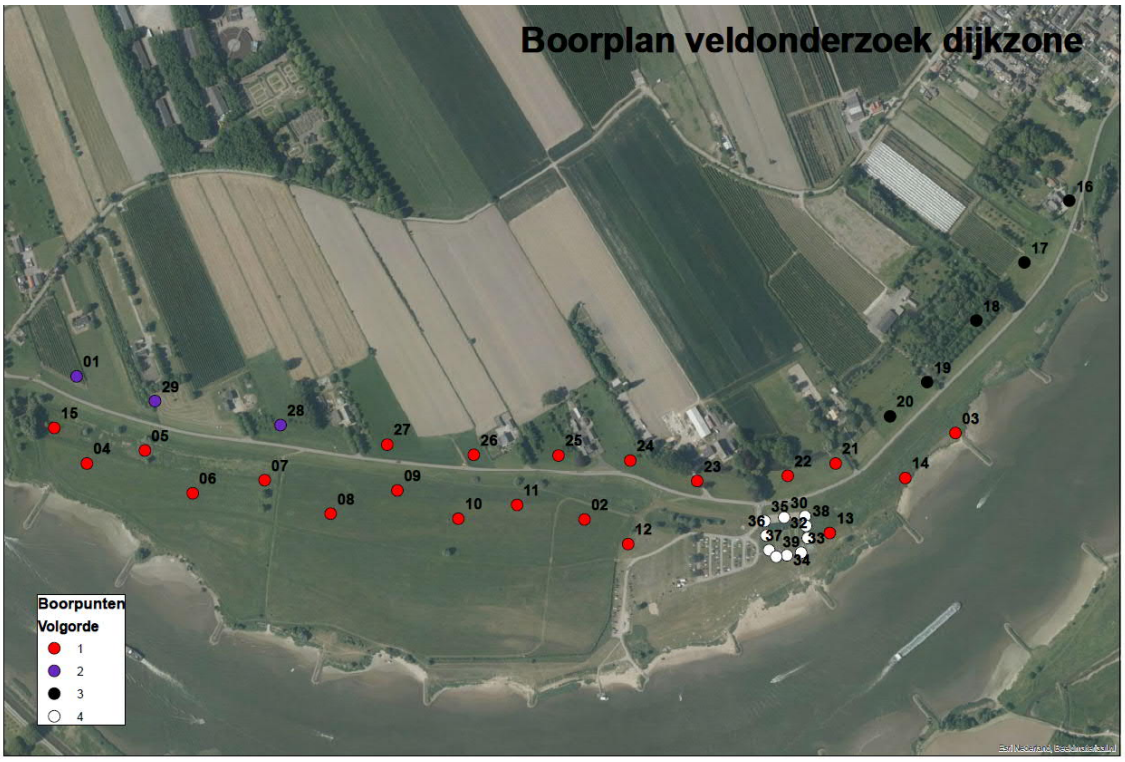
Voor de morfologie in het winterbed is gekeken wat de d70-waarde van het zand ter plaatse van de geul is. Hiervoor is gebruikgemaakt van de data van twee handboringen waarvan de korrelverdeling is bepaald, b-05 en b-08, zie Figuur 26 voor de locatie. Ook is gebruikgemaakt van data van twee mechanische boringen met ieder twee monsters, 08 en 10, zie Figuur 25 voor de locatie. De d70-waarde per monster is opgenomen in Tabel 8 en Tabel 9.

Tabel 8: D70- en D50-waardes handboringen [15]

Handboringen		Bovenkant/onderkant zandlaag [m NAP]		d90 [mm]	d70 [mm]	d50 [mm]
b-05	mg-02/03	1,91	0,21	0,239	0,181	0,149
	mg-05/06	-0,69	-2,89	0,998	0,724	0,481
b-08	mg-02/06	2,12	-2,58	0,812	0,466	0,362

Tabel 9: D70-waarde grondmonsters [16]

Boorpunt	boordiepte	monster	d70 [mm]	d50 [mm]	NAP onderkant [m]
02	2,46	4D 1,50-2,00 m -mv	0,465	0,318	0,96
02	2,46	5D 2,00-2,50 m -mv	0,675	0,521	
02	2,46	6D 2,50-3,00 m -mv	0,59	0,436	-0,54
08	2,48	10D 3,00-3,50 m -mv	0,69	0,510	-0,52
08	2,48	11D 3,50-4,00 m -mv	0,446	0,306	-1,52
10	2,91	6D 2,00-2,50 m -mv	0,518	0,331	0,91
10	2,91	7D 2,50-3,00 m -mv	0,684	0,482	-0,09
11	2	7D 2,40-2,90 m -mv	0,526	0,378	-0,4
11	2	8D 2,90-3,40 m -mv	0,526	0,398	-1,4



Figuur 25: Boorplan Veldonderzoek dijkzone [16]



Boring	X-coord (m)	Y-coord (m)	NAP (m)
B-06	126233.618	441617.327	3.252
B-03	126132.395	441706.844	2.063
B-02	125829.593	441746.251	1.391
B-01	125965.168	441767.018	1.971
B-04	125547.978	441684.515	1.884
B-05	125823.064	441624.272	2.106
B-08	125932.954	441553.660	2.42
B-07	125901.142	441499.369	3.095
B-09	126045.83	441533.584	2.63

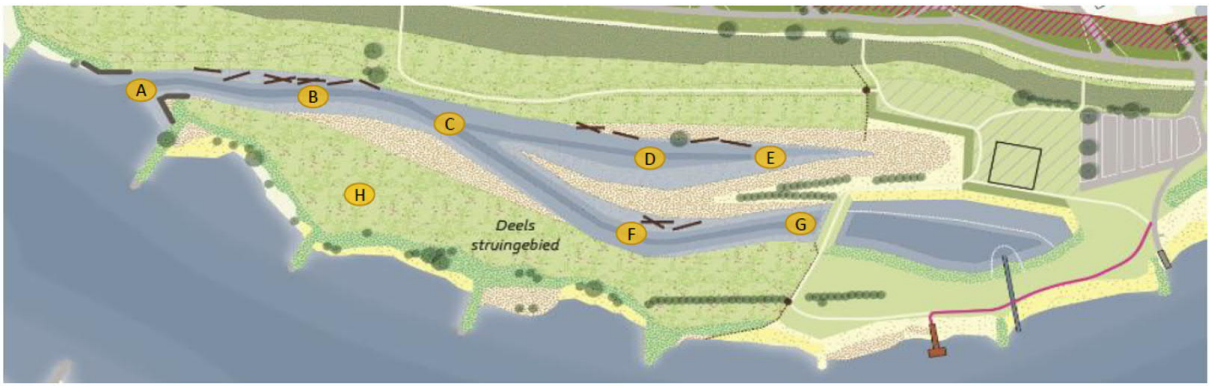
Figuur 26: Grondonderzoek Salmsteke - overzicht locaties [15]

A.4. Rivierafvoer

i. Aanpak voor bepaling erosie ten gevolge van de afvoer

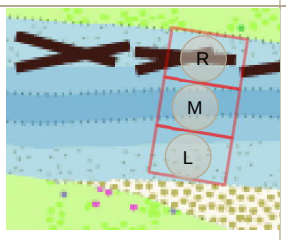
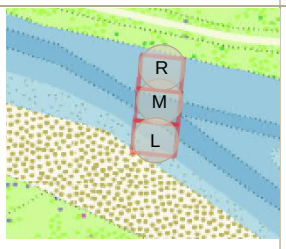
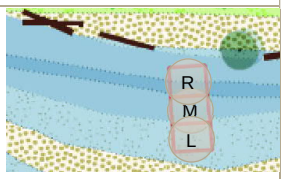
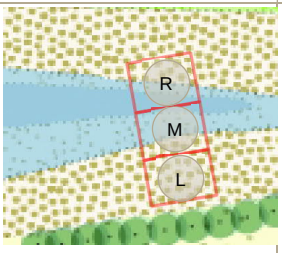
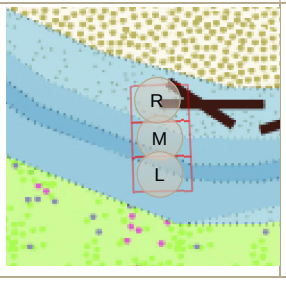
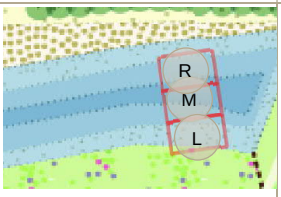
De aanpak voor het bepalen van de erosie ten gevolge van de afvoer gedreven stroming wordt in vier delen opgesplitst:

1. Het formuleren van de juiste formules;
2. Het selecteren van de relevante parameters;
3. Het berekenen van de kritieke stroomsnelheid voor de aanwezige grondsoorten;
4. Het doen van een uitspraak over de kans op erosie voor de locaties zoals aangegeven in Figuur 27.



Figuur 27: Locaties waarvoor de optredende stroomsnelheiden bepaald zijn bij verschillende debieten.

Tabel 10:Vlakken per locatie waarvoor de stroomsnelheden berekend zijn met WAQUA.

Situering van locaties R, M en L waarvoor de stroomsnelheden bepaald zijn			
A	B	C	D
			
E	F	G	H
			

ii. Onderdeel specifieke uitgangspunten voor bepaling erosie ten gevolge van de afvoer

Grondonderzoek

Grondonderzoek van INPIJN-BLOKPOEL laat zien dat de ondergrond van de uiterwaard grotendeels bestaat uit grof zand waarbij lokaal een kleilaag aanwezig kan zijn welke al dan niet aan het oppervlak ligt.

Formules

Onder constante stroming kan de kritische schuifspanning op een zandbed worden berekend met:

$\tau_{cr} = \rho_w * g * \frac{U_{cr}^2}{C^2}$	=	kritische schuifspanning	(N/m^2)	[RM 5.107]

Waarbij:

ρ_w = 1000	=	dichtheid water	(kg/m^3)	
g = 9,81	=	gravitatieconstante	(m/s^2)	
U_{cr}	=	dieptegemiddelde kritische stroomsnelheid		(m/s)
$C = 18 * \log\left(\frac{12*h}{k_s}\right)$	=	Chézy coëfficiënt	(m^{0,5}/s)	[RM 4.132]
h	=	waterdiepte	(m)	
$k_s = 3 * D_{90}$	=	bodemruwheid	(m)	[RM 4.134]

De kritische waarde voor de Shields parameter kan nu worden berekend met:

$\psi_{cr} = \frac{\tau_{cr}}{(\rho_s - \rho_w) * g * D_{50}}$	=	kritische Shields parameter	(-)	[RM 5.103]

Waarbij:

ρ_s = 2650	=	dichtheid zand	(kg/m^3)
D_{50}	=	diameter zandkorrel	(m)

Samengevoegd wordt dit:

$\psi_{cr} = \frac{\rho_w * U_{cr}^2}{(\rho_s - \rho_w) * C^2 * D_{50}}$	=	kritische Shields parameter	(-)

De kritische waarde voor de Shields parameter is afhankelijk van de dimensieloze diameter van de zandkorrel d_* welke gegeven wordt door

$D_* = D_{50} * \left(\frac{\Delta * g}{v^2}\right)^{1/3}$	=	dimensieloze korreldiameter	(-)	[RM 5.106]

Waarbij

$\Delta = \frac{\rho_s}{\rho_w} - 1$	=	relatieve dichtheid	(kg/m^3)
$v = 1 * 10^{-6}$	=	kinematische viscositeit water	(m^2/s)

De kritische waarde voor de Shields parameter dient vermenigvuldigt te worden door een factor k_{sl} wanneer er een helling aanwezig is:

$k_{sl} = \cos(\beta) * \sqrt{1 - \left(\frac{\tan(\beta)}{\tan(\phi)}\right)^2}$ (-) [RM 5.116]

β = taludhelling (˚)

$\phi = 30$ = hoek van inwendige wrijving (˚) [RM Box 5.9]

Dit resulteert in:

$U_{cr} = \sqrt{\frac{\psi_{cr} * k_s * (\rho_s - \rho_w) * C^2 * D_{50}}{\rho_w}}$ = kritische stroomsnelheid (m/s)

Parameters

De parameters welke vastgesteld moeten worden zijn de waterdiepte h , de korrelgroottes D_{90} en D_{50} en de taludhelling β.

Waterdiepte h

De waterdiepte h is afhankelijk van het debiet, de locatie in de getijdegeul en de locatie in de dwarsdoorsnede van de getijdegeul.

Korrelgroottes D_{90} en D_{50}

De korrelgroottes D_{90} en D_{50} zijn bepaald in het grondradar onderzoek van INPIJN-BLOKPOEL. Relevante handboringen:

- B-04 (relevant voor locaties A, B en C)
  - D_{50} = 0,000477 m
  - D_{90} = 0,000937 m
- B-05 (relevant voor locaties D, E en F)
  - D_{50} = 0,000481 m
  - D_{90} = 0,000998 m
- B-08 (relevant voor locatie G)
  - D_{50} = 0,000362 m
  - D_{90} = 0,000812 m

Voor locatie H is er geen relevante boring. Op basis van het grondradar onderzoek wordt er geconcludeerd dat er zich op deze locatie een 0,4-0,7 m dik kleipakket bevindt waarvan de toplaag zich op 0,7-0,8 m onder maaiveld niveau bevindt. Aangezien deze locatie begroeid is met gras is de bovenstaande formule hier niet geldig.

Taludhelling β

De taludhelling β is afhankelijk van de locatie in de dwarsdoorsnede van de getijdegeul. Er zijn drie taludhellingen mogelijk:

- β = 0 voor de bodem van de getijdegeul;
- β = 11,6 voor de rechter helling;
- β = 9,6 voor de linker helling.

iii. Resultaat voor bepaling erosie ten gevolge van de afvoer

Zandbodem

Voor de locaties A t/m G is voor de debieten 6.000, 8.000, 10.000 en 16.000 m^3/s de kritieke stroomsnelheid bepaald. Deze kritieke stroomsnelheden zijn weergegeven in Tabel 11.

Tabel 11: Berekende kritische stroomsnelheden

	Berekende kritieke stroomsnelheden														
	600 m^3/s			6000 m^3/s			8000 m^3/s			10000 m^3/s			16000 m^3/s		
	L	M	R	L	M	R	L	M	R	L	M	R	L	M	R
A	0,329	0,354	0,329	0,348	0,368	0,346	0,356	0,374	0,353	0,363	0,381	0,360	0,374	0,391	0,370
B	0,308	0,354	0,304	0,337	0,368	0,332	0,347	0,374	0,342	0,356	0,380	0,351	0,369	0,391	0,364
C	0,320	0,351	0,336	0,343	3,660	0,350	0,352	0,373	0,357	0,360	0,380	0,363	0,378	0,390	0,367
D	0,300	0,328	0,328	0,333	0,351	0,345	0,344	0,361	0,352	0,369	0,369	0,357	0,368	0,382	0,370
E	0,257	0,319	0,306	0,320	0,347	0,332	0,335	0,357	0,342	0,347	0,367	0,351	0,363	0,380	0,364
F	0,335	0,345	0,315	0,351	0,361	0,337	0,358	0,369	0,346	0,365	0,376	0,354	0,376	0,387	0,366
G	0,315	0,319	n.v.t	0,316	0,322	0,284	0,324	0,332	0,301	0,332	0,341	0,314	0,344	0,353	0,330
H		n.v.t			n.v.t			n.v.t			n.v.t			n.v.t	

Verwachte erosie

De stroomsnelheden welke op de locaties zoals weergegeven in Figuur 27 en Tabel 10 zijn berekend met WAQUA voor het VKA-ontwerp zijn weergegeven in Tabel 12. Deze stroomsnelheden zijn vergeleken met de kritische stroomsnelheden in Tabel 11 en waar de stroomsnelheid hoger is dan de kritische stroomsnelheid is dit aangegeven door de waarde rood te kleuren.

Tabel 12: Stroomsnelheden per locatie en debiet zoals berekend met WAQUA, rood is een overschrijding van de kritische stroomsnelheid

	Berekende stroomsnelheden (m/s)														
	600 m^3/s			6000 m^3/s			8000 m^3/s			10000 m^3/s			16000 m^3/s		
	L	M	R	L	M	R	L	M	R	L	M	R	L	M	R
A	0,014	0,011	0,010	0,070	0,070	0,070	0,270	0,230	0,220	0,440	0,430	0,440	0,740	0,740	0,770
B	0,013	0,013	0,002	0,060	0,060	0,040	0,190	0,200	0,170	0,460	0,480	0,430	0,810	0,810	0,810
C	0,007	0,009	0,005	0,040	0,040	0,040	0,150	0,150	0,130	0,400	0,400	0,340	0,720	0,700	0,630
D	0,002	0,002	0,003	0,020	0,010	0,010	0,070	0,050	0,040	0,280	0,280	0,270	0,580	0,560	0,530
E	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,010	0,190	0,220	0,210	0,460	0,460	0,450
F	0,003	0,003	0,002	0,040	0,040	0,040	0,170	0,180	0,150	0,290	0,330	0,320	0,600	0,640	0,640
G	0,001	0,000	0,000	0,160	0,120	0,040	0,480	0,360	0,180	0,630	0,600	0,490	0,830	0,800	0,750
H		0,000			0,000			0,000			0,190			0,640	

Hieruit blijkt dat:

- er bij de locaties A, B en C erosie optreedt bij een debiet dat hoger is dan 8.000 tot 10.000 m^3/s.
- er bij de locaties D, E en F erosie optreedt bij een debiet dat hoger is dan 10.000 tot 16.000 m^3/s.
- er bij locatie G erosie optreedt bij een debiet dat hoger is dan 6.000 tot 8.000 m^3/s.

Daarnaast is het niet waarschijnlijk dat erosie optreedt bij locatie H.

Verklaring

De reden dat er bij locaties A, B en C erosie optreedt bij een lager debiet dan bij D, E en F is de afstand tot de monding van de getijdegeul.
De reden dat er bij locatie G eerder erosie optreedt dan bij de andere locaties is waarschijnlijk te wijten aan de aanwezigheid van de dam waar het water overheen gestuwd wordt.

A.5. Scheepvaart

i. Aanpak voor bepaling erosie ten gevolge van passerende schepen

Voor het bepalen van het effect van de scheepvaart zijn er hydraulische berekeningen in Excel uitgevoerd. Er is gebruikgemaakt van de formule van Manning. De waterspiegeldaling als gevolg van scheepvaart betreft een kortstondige waterstandsverlaging. De formule van Manning is echter bedoeld voor evenwichtssituaties en dus impliciet langdurige effecten.
Om dit kortstondige effect van de waterspiegeldaling t.g.v. scheepvaart mee te nemen in de berekeningen is een spreadsheet gemaakt waarin in kleine tijdstappen naar het effect van de waterspiegeldaling is gekeken. Tijdens de uitvoering van deze beschouwing is geconstateerd dat de grootte van de tijdstappen Δt niet van grote invloed is op de uitkomst. Wat wel van grote invloed is, is het bepalen van het verhang en dus de lengte waar de formule van Manning voor wordt toegepast. Om de invloed van het aan te houden verhang te onderzoeken (gevoeligheidsanalyse) zijn er 6 berekeningen gemaakt. In elke berekening is de geul in aantal delen met een lengte ΔL gesplitst. Bij 1 deel is ΔL gelijk aan 500m, bij 2 delen is ΔL gelijk aan 250m, enz. In de spreadsheet wordt in elke tijdstap evenwicht bereikt zowel binnen de geuldelen als tussen de geuldelen onderling. Hiervoor is in elk geuldeel voor elke tijdstap het volume water in het begin en aan het eind in beeld gebracht. De waterstand in het begin van elke tijdstap is op basis van het aanwezige volume water berekend waarin rekening is gehouden met het getransporteerde water vanuit het naastgelegen deel in de voorgaande stap. Er is een tijdstip van Δt = 0,07 s aangehouden.

ii. Onderdeel specifieke uitgangspunten bepaling erosie ten gevolge van passerende schepen

Waterspiegeldaling door passerend schip

De snelheid waarmee de waterspiegel van de rivier ter plaatse van de monding van de geul daalt, is ook een belangrijk uitgangspunt dat bepalend is voor de uitkomst van de berekeningen. In deze berekeningen is er aangenomen dat de waterspiegeldaling gedurende 20 seconden de waarde 0,38 meter bereikt. Dit betekent dat de waterstand ter plaatse van de geulmonding niet abrupt 0,38 meter zakt, maar dat de daling geleidelijk plaatsvindt. Hiervoor is een lineair verloop aangehouden. De waarde van 0,38 volgt uit een berekening met een geverifieerd Excel blad dat op de formules voor scheepsgolven uit de Rock Manual [13] gebaseerd is.

Formules

De formule van Manning wordt gebruikt om de stroomsnelheid te bepalen:

$$u = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{I}$$

Waarbij

R	=	hydraulische straal van de doorsnede	(m)
I	=	hydraulisch verhang	(-)
n	=	ruwheidsparameter	

Voor n is een waarde van 0,0225 aangehouden. Dit komt overeen met de onderstaande tabel (Chow, 1959)

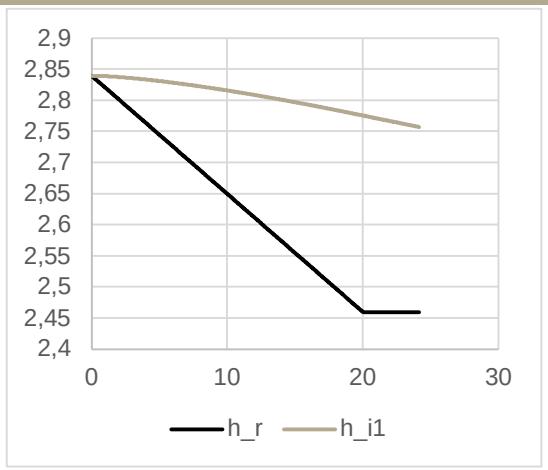
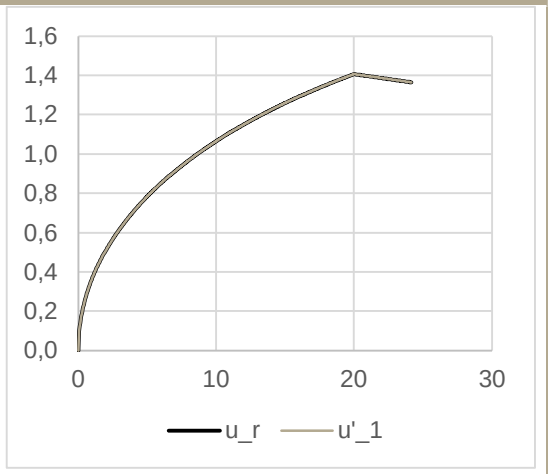
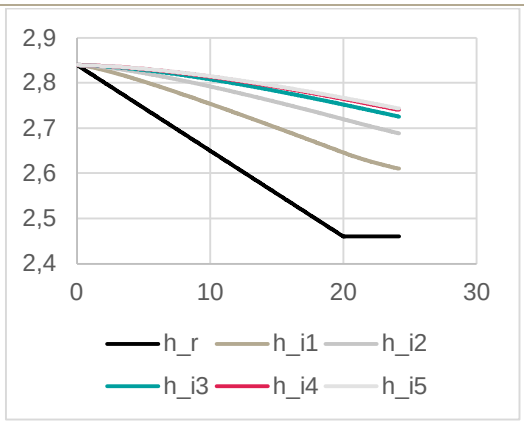
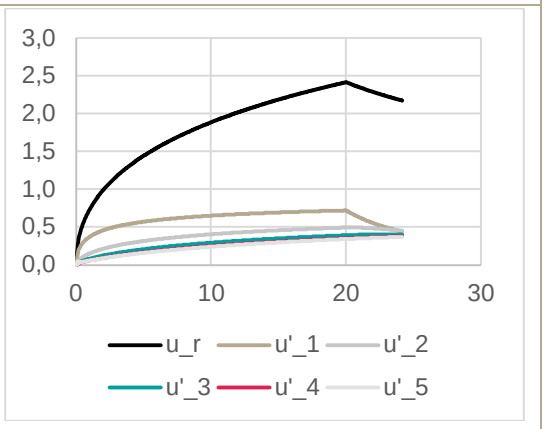
Manning n-waarde voor ontgraven of gebaggerde kanaal/geul			
1. clean, recently completed	0.016	0.018	0.020
2. clean, after weathering	0.018	0.022	0.025
3. gravel, uniform section, clean	0.022	0.025	0.030
4. with short grass, few weeds	0.022	0.027	0.033

De berekeningen zijn met een waterdiepte van 1,06 m, behorend bij een afvoer van 700 m^3/s, uitgevoerd. De reden dat de situatie met laag water is gebruikt is omdat hoge gemiddelde stroomsnelheden bij een kleine waterdiepte tot een hogere stroomsnelheid aan de bodem leiden dan bij een grote waterdiepte.

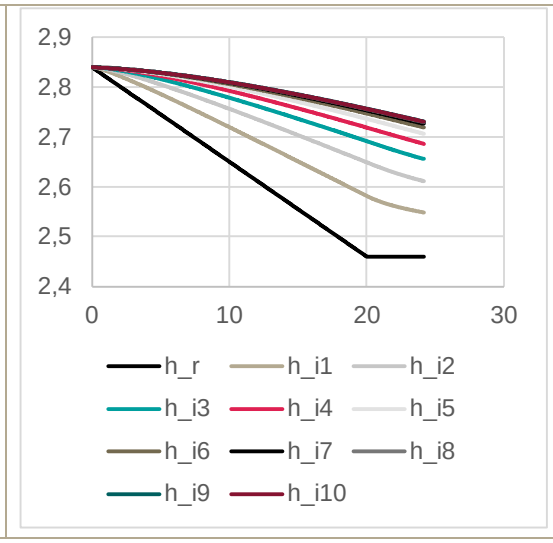
iii. Resultaat voor bepaling erosie ten gevolge van passerende schepen

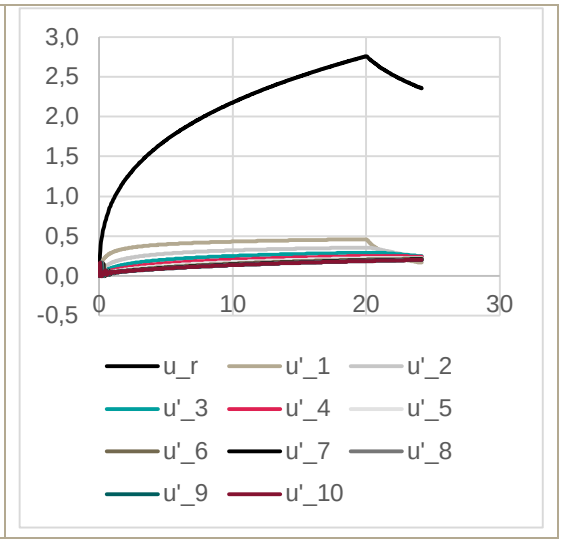
Verwachte stroomsnelheden

De waterstanden en stroomsnelheden aan het eind van elk geuldeel (voor ΔL = 500 m, gemiddeld over de lengte van elk deel) zijn in de onderstaande grafieken weergegeven. h_r en u_r zijn respectievelijk de waterstand en stroomsnelheid bij de monding van de geul. De horizontale as duidt de tijd aan in seconden.

	Waterstanden aan het eind van elk deel [m]	Stroomsnelheden aan het eind van elk deel [m/s]
1		
5		

10





Zoals hierboven aangegeven, is de uitkomst sterk afhankelijk van het hydraulische verhang en de gekozen ΔL. Daarom zijn er meerdere berekeningen gemaakt om een onder- en bovengrens te kunnen bepalen. Logischerwijs zullen de berekeningen met kleinere ΔL een nauwkeuriger beeld geven van de stroomsnelheden, maar de berekeningen met grote ΔL geven ook nuttige informatie over de stroomsnelheden.

In de bovenstaande grafieken is u_r ter plaatse van de monding van de geul en met de waterstand net buiten de geul (die onder de directe invloed van de waterspiegeldaling binnen 20 seconden 0,38 m daalt) berekend. Daarom geeft u_r aanzienlijk grotere stroomsnelheden dan de stroomsnelheden in de geul die met de waterstand in de geul zijn berekend.

De conclusie is dat de stroomsnelheid bij de monding van de geul ergens tussen 1,4 m/s en 2,7 m/s ligt.

- Stroomsnelheid 50 m vanaf de monding ligt tussen 0,46 m/s en 1,4 m/s
- Stroomsnelheid 100 m vanaf de monding ligt tussen 0,35 m/s en 1,4 m/s (maar waarschijnlijk tussen 0,35 m/s en 0,69 m/s)
- Stroomsnelheid 125 m vanaf de monding ligt tussen 0,30 m/s en 1,4 m/s (maar waarschijnlijk tussen 0,30 m/s en 0,71 m/s)
- Stroomsnelheid 167 m vanaf de monding ligt tussen 0,27 m/s en 1,4 m/s (maar waarschijnlijk tussen 0,27 m/s en 0,93 m/s)
- Stroomsnelheid 250 m vanaf de monding ligt tussen 0,22 m/s en 1,4 m/s (maar waarschijnlijk tussen 0,30 m/s en 1,10 m/s)
- Stroomsnelheid 500 m vanaf de monding ligt tussen 0,21 m/s en 1,4 m/s (uiteraard is de stroomsnelheid aan het eind van de geul ca. 0 m/s)

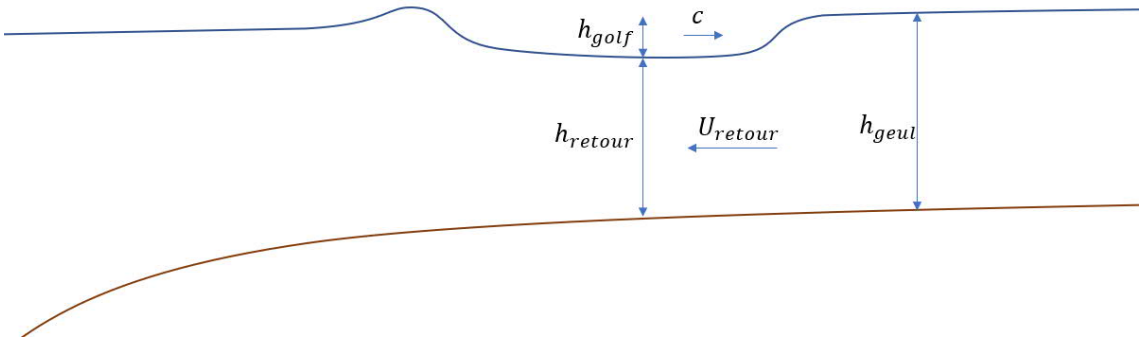
De bandbreedte bij grotere afstanden vanaf de monding van de geul is groter. Uiteraard kan het niet zo zijn dat de stroomsnelheid over 250 meter groter is dan bijvoorbeeld de stroomsnelheid over 125 meter. De conclusie is daarom dat de ondergrenzen dichter bij de werkelijkheid zitten.

Voor de monding is daarom een eenvoudige controleberekening gedaan waarbij is aangenomen dat de verlaging van de golf zorgt voor een retourstroom in de geul, zie Figuur 28. Verdere aannames zijn:

- Het waterniveau is NAP -0,75 m (eens per jaar onderschreden).
- De golfsnelheid gelijk is aan de snelheid van het schip (c = 3,28)
- De golfhoogte h_{golf} is 0,38 m
- De waterdiepte in de geul is 1,25 m

Hieruit volgt een retourstroom van 1,38 m/s, hetgeen goed aansluit op de ondergrens van de berekende stroomsnelheid met het eerste model.

$$c * h_{golf} = U_{retour} * h_{retour} = U_{retour} * (h_{geul} - h_{golf})$$



Figuur 28: Schematisatie van de retourstroom welke door de waterstandsverlaging van het schip wordt veroorzaakt

Verwachte erosie

Uit bovenstaande resultaten blijkt dat erosie vooral kan optreden bij de monding van de geul. Verder de getijdegeul in is het effect van scheepvaart kleiner en de mate van erosie neemt bij toenemende afstand tot de monding af.

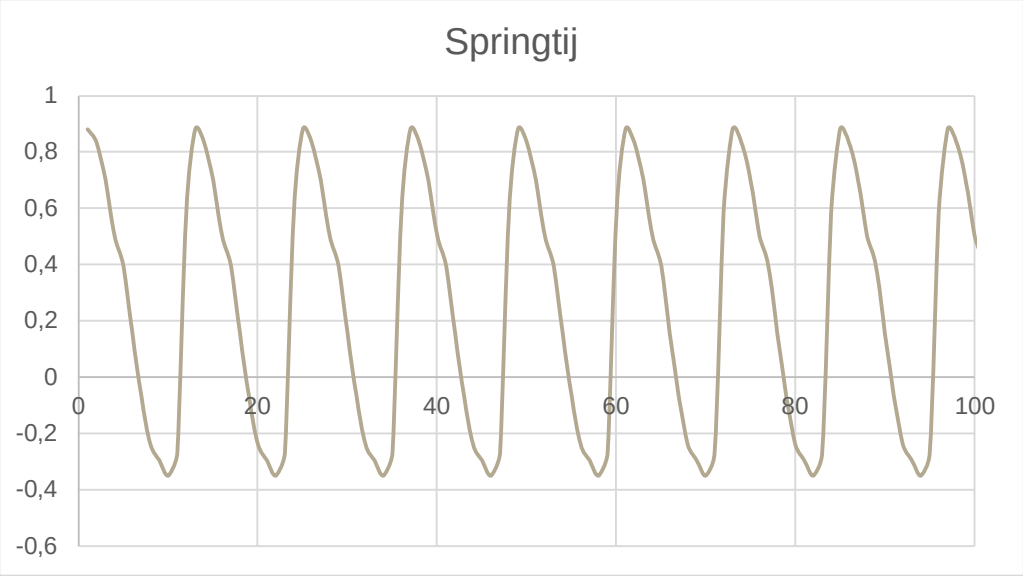
A.6. Getij

Om de bovengrens van getijstroming in de geul en het effect op de morfodynamiek in de nevengeul van de Salmsteke te bepalen is met RWS-ON de onderstaande aanpak afgestemd[11]. Het effect van het getij werkt het verste bovenstrooms op de rivier bij een zo laag mogelijke afvoer. Hiermee kan worden bepaald hoe groot de stroomsnelheid door getij wordt in de Lek en of terugstroming als gevolg van een lage rivierafvoer in combinatie met getij plaatsvindt.

Voor de aanpak wordt het uitgeleverde WAQUA model gebruikt met op de benedenrand bij Krimpen aan de Lek een tijdsafhankelijke waterstandsrand in plaats van de uitgeleverde QH-relatie. Om het grootste effect te bepalen is gekozen voor een lage afvoer van 600 m^3/s, de laagst aangeleverde rivierafvoer op de bovenrand, en een springtij op de benedenrand. Voor de getijderand is het volgende aangehouden:

Locatie	rkm	Vloed (m NAP)	Eb (m NAP)
Krimpen a/d Lek	988,640	0,88	-0,35

De getijdecyclus vertoont asymmetrie in tijdsduur bij Krimpen aan de Lek. Conform data van waterinfo.rws.nl (d.d. 11 en 12 maart 2020) duurt het ca. 9 uur voordat het laagwater is en ca. 3 uur voordat het hoogwater is. De vloed-situatie is dus langer merkbaar dan de eb-situatie. Met deze informatie is een springtij gedefinieerd zoals bij Krimpen aan de Lek voorkomt, zie ook Figuur 29.

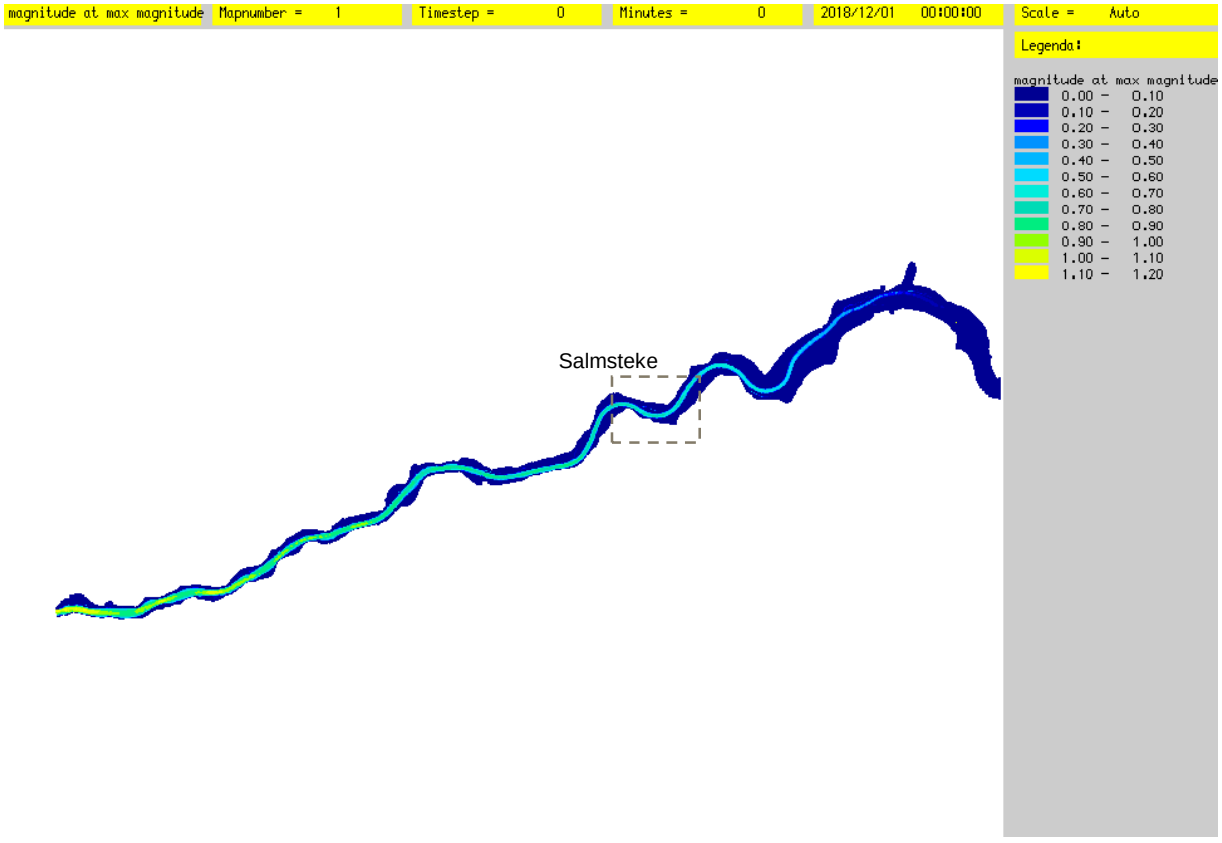


Figuur 29: Opgelegd springtij bij Krimpen aan de Lek aan de hand van de afgestemde vloed en eb waterstand.

[11] Mailconversatie d.d. 13 maart 2020 met M. Reneerkens

Uit de WAQUA-berekening wordt informatie over de maximaal voorkomende stroomsnelheid afgelezen. Het resultaat hiervan is weergeven in Figuur 30 voor de Lek.

Hieruit blijkt dat de hoogste stroomsnelheid voorkomt bij Krimpen aan de Lek en de laagste bovenstrooms bij Hagestein. De maximale stroomsnelheid die voorkomt bij Salmsteke bedraagt ongeveer 0,6 m/s. De verwachting is echter dat dit alleen over een zeer korte periode voorkomt, waardoor het weinig effect heeft op de erosie en een overschatting is van de maatgevende stroomsnelheid. Daarnaast is het niet realistisch om de stroomsnelheid uit het zomerbed één-op-één over te nemen voor stroomsnelheden in de geul. De weerstand van de bodem, de aanwezigheid van krib(vakken) en ondiepte van de geul verlaagd de stroomsnelheid.

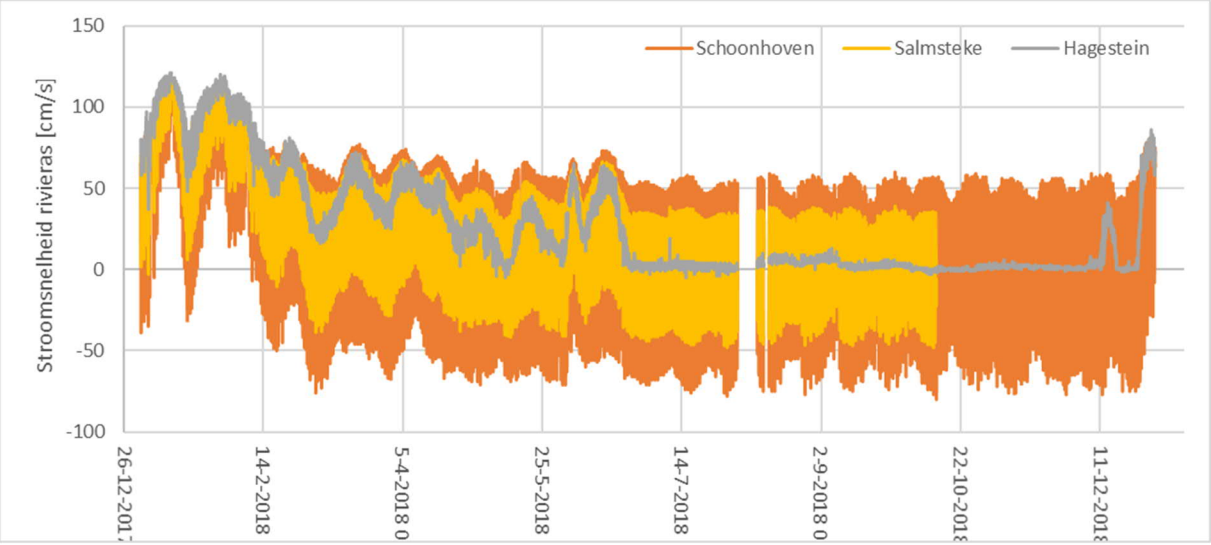


Figuur 30: Maximaal voorkomende (diepte-gemiddelde) stroomsnelheid op de Lek, van Hagestein Beneden tot Krimpen aan de Lek

Resultaten stroomsnelheid - data 2018

Via Rijkswaterstaat VWM[12] is data verkregen over opgetreden stroomsnelheden in de Lek over het jaar 2018, bij de meetstations Krimpen aan de Lek, Schoonhoven en Hagestein Beneden. Door middel van interpolatie is de stroomsnelheid bij Salmsteke bepaald. De stroomsnelheid over het jaar 2018 is weergeven in Figuur 31. Stroming richting zee, in benedenstroomse richting is positief. Om de invloed van het getij te bepalen kan dus alleen gekeken worden naar negatieve waardes wanneer alleen wordt gekeken naar de stroomsnelheid.

Uit de data wordt afgeleid dat het effect van het getij op de stroomsnelheid bij Salmsteke maximaal -0,5 m/s is geweest. Gemiddeld is het effect van het getij op de stroomsnelheid (negatieve waardes) -0,2 m/s geweest.



Figuur 31: Stroomsnelheid over het jaar 2018 bij Schoonhoven, Salmsteke en Hagestein beneden

[12] Mailconversatie d.d. 29 februari 2020 met P. Bijkerk

A.7. Geulmonding- en oeverconstructies

i. Memo Geulmondingconstructie

Onderwerp	Uitwerking constructie geulmonding voor Voorlopig Ontwerp
Aan	Team Uiterwaard
Auteur	Lievense|WSP
Datum	12 maart 2020

Inleiding

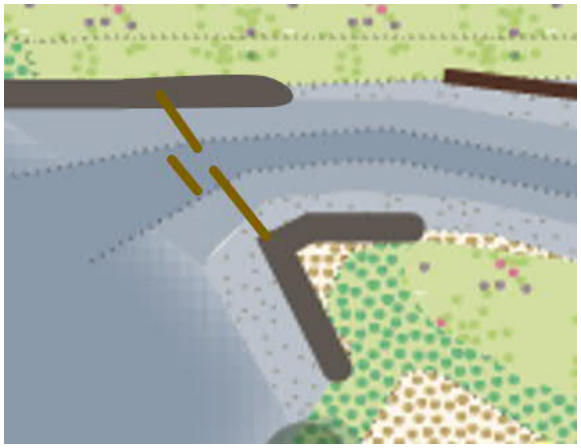
De getijdengeul in de uiterwaard bij Salmsteke heeft onder andere het doel bij te dragen aan het ecologisch herstel van de rivier.

Schepen die de monding van de getijdengeul passeren creëren golven en een waterstandsverlaging. Dit heeft nadelige gevolgen voor de oevers en bodem van de getijdengeul alsmede voor het leven in de getijdengeul dat gebaat is bij onverstoord water.

Door het plaatsen van een golf remmende constructie in of voor de monding van de getijdengeul is het mogelijk deze nadelige gevolgen te beperken.

Tijdens de ontwerpsessie van 29 januari 2020 is de voorkeur uitgesproken voor een golf remmende constructie in de vorm van schermenrijen.

De maximaal aanvaardbare stroomsnelheid in de getijdengeul ten gevolge van scheepsvaart is ongeveer 0,30 m/s. Tegelijkertijd dient het debiet door de constructie heen zo groot mogelijk te zijn om vertraging van het getij tussen de rivier en de getijdengeul zo klein mogelijk te houden.



Figuur 32: Principeschets van de schermenrij met smalle opening voor berekeningen

Randvoorwaarden, uitgangspunten en aannames
De bodem ter plekke van de monding van de geul is gesitueerd op NAP -1,50 m.

De korte golven (hek/haalgolf, boeggolf en secundaire scheepsgolf) kunnen de constructie niet passeren waardoor alleen het effect van de waterspiegeldaling beheerst moet worden. Voor deze waterspiegeldaling worden de waarden aangehouden die in de memo “Golf remmende constructie in de monding van de getijdengeul” [18] vastgesteld zijn.

De vaarsnelheid van het maatgevende schip (lengte van 165 m) bij deze situatie is ongeveer 5 m/s waardoor de duur van de waterstandsverlaging ongeveer een halve minuut duurt.

Tabel 13: Parameters uit randvoorwaarden en uitgangspunten

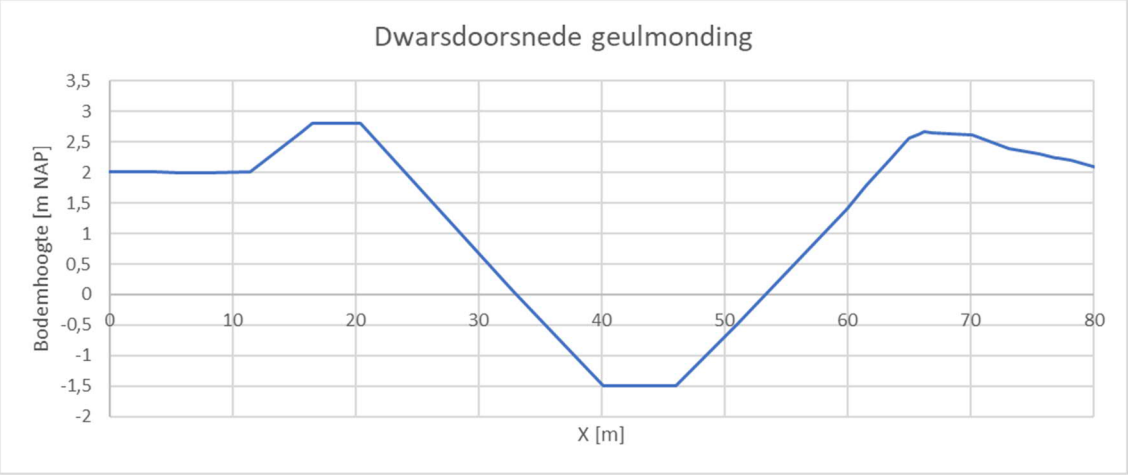
Parameter	Symbool	Waarde
Bodemhoogte	h_{bodem}	NAP +1,50 m
Extreme waterspiegeldaling bij een waterstand van NAP -0,46 m	$\Delta\hat{h}$	0,43 m
Gemiddelde waterspiegeldaling bij een waterstand van NAP -0,46 m	Δh	0,24 m
Extreme waterspiegeldaling bij een waterstand van NAP +1,38 m	$\Delta\hat{h}$	0,51 m
Gemiddelde waterspiegeldaling bij een waterstand van NAP +1,38 m	Δh	0,31 m
Duur waterstandsverlaging	t	30 s

De bovenkant van de constructie is aangenomen op NAP +2,0 m. De onderbouwing voor deze aanname is dat de constructie zo hoog dient te zijn als het achterliggende land. Indien de constructie lager zou zijn dan zouden de golven de constructie kunnen passeren en de oevers alsnog belasten. Indien de constructie hoger zou zijn dan nemen de kosten en afmetingen toe, daarnaast zou een hogere constructie niet veel toevoegen omdat bij hoog water het land aan weerszijde van de constructie onder water staat en de golven daarlangs de getijdengeul binnen kunnen dringen.

De dikte van een scherm is aangenomen op 0,50 m. De onderbouwing voor deze aanname is dat de constructie gerealiseerd wordt met boomstammen met een diameter van ongeveer een halve meter.

Er zijn drie schermen aanwezig. De onderbouwing voor deze aanname is twee schermen nodig zijn om een smalle opening in het midden van de geul te realiseren en dat het derde scherm de secundaire scheepsgolven buiten houdt. Voor de afmetingen van de constructie wordt uitgegaan van twee schermen van 21 m lengte en een derde scherm van 7 m lengte.

De opening en afstand tussen de schermen is aangenomen op 1,5 m.



Figuur 33: Dwarsdoorsnede van de geulmonding

Voor de getijdengeul achter de constructie is aangenomen dat deze een bodem van 6,0 m breed heeft en taluds van 1:5.

Parameter	Symbool	Waarde
Bovenkant constructie	h_{top}	NAP +2,0 m
Dikte individueel scherm	d_{scherm}	0,50 m
Opening en afstand tussen schermen	b	1,5 [m]
Breedte bodem achter constructie	b_{bodem}	6,0 [m]
Taludhelling achter constructie	α	5 [1:n]

Stroomsnelheidsreductie

De stroomsnelheid ten gevolge van passerende schepen dient beperkt te worden tot maximaal 0,30 m/s. Een eenvoudige vorm waarmee het debiet door de opening bepaald kan worden is die van een 'verticaal slot' zoals deze ook gebruikt wordt bij vis-passages:

$$Q = C_d * b * h_0 * \sqrt{2 * g * \Delta h}$$

Waarbij:

Q = debiet door de opening [m^3/s]
C_d = afvoercoëfficiënt [-]
b = breedte doorgang [m]
h_0 = waterdiepte geulzijde [m]
g = valversnelling [m/s^2]
Δh = verval over de constructie [m]

De waarde voor de afvoercoëfficiënt is onzeker en varieert in de literatuur tussen C_d = 0,65 voor scherpe openingen en C_d = 0,85 voor afgeronde openingen. In dit ontwerp is een waarde van C_d = 0,70 aangehouden.

Uit het berekende debiet door de opening volgen de stroomsnelheden in de opening en in de geul:

$V_{opening} = \frac{Q}{b*h_0} = C_d * \sqrt{2 * g * \Delta h}$ [m/s]

$V_{geul} = \frac{Q}{b_{bodem}*h_0+\alpha*h_0} = \frac{C_d*b*\sqrt{2*g*\Delta h}}{b_{bodem}+\alpha}$ [m/s]

Hieruit is zichtbaar dat de stroomsnelheid door de opening afhankelijk is van het verval over de constructie en dat de stroomsnelheid in de geul afhankelijk is van de breedte van de opening, het verval over de constructie, en de afmetingen van de geul.

	Waterstand NAP -0,46 m	**Waterstand NAP +1,38 m**
Breedte doorgang b	1,5 m	1,5 m
Waterdiepte h_0	1,04 m	2,88 m
Afvoercoëfficiënt C_d	0,70	0,70
Verval over de constructie Δh	0,43 m	0,51 m
Debiet Q	3,17 m^3/s	9,57 m^3/s
Stroomsnelheid opening $V_{opening}$	2,03 m/s	2,21 m/s
Stroomsnelheid geul V_{geul}	0,29 m/s	0,31 m/s

Het ontwerp van de constructie wordt beïnvloed door de volgende tegenstrijdige wensen:

- De opening tussen de twee schermen dient zo klein mogelijk te zijn om de stroomsnelheid in de geul ten gevolge van passerende schepen te beperken.
- De opening tussen de twee schermen dient zo groot mogelijk te zijn om het verschil tussen de waterstand in de geul en op de rivier te beperken.

Er is een controleberekening gemaakt met een opening van 1,5 m breed om een inschatting te maken van het verhang dat over de constructie ontstaat en van de vertraging van het getij in de getijdengeul. Het verloop van de waterstanden is in Figuur 34 en Figuur 35 gegeven voor de laagst voorgekomen waterstand van 2018 en de hoogst voorgekomen zomerwaterstand van 2017. Het optredende verhang is bij de lage waterstand maximaal 0,31 m en bij de hoge waterstand is deze maximaal 0,52 m. De optredende stroomsnelheden zijn hierbij vergelijkbaar aan de stroomsnelheden bij de waterstandsverlaging door scheepsvaart. In het definitieve ontwerp moet de opening tussen de twee schermen geoptimaliseerd worden of moet er naar een andere methode gezocht worden om de optimale middenweg tussen de twee tegenstrijdige wensen te vervullen. Hierbij kan gedacht worden aan:

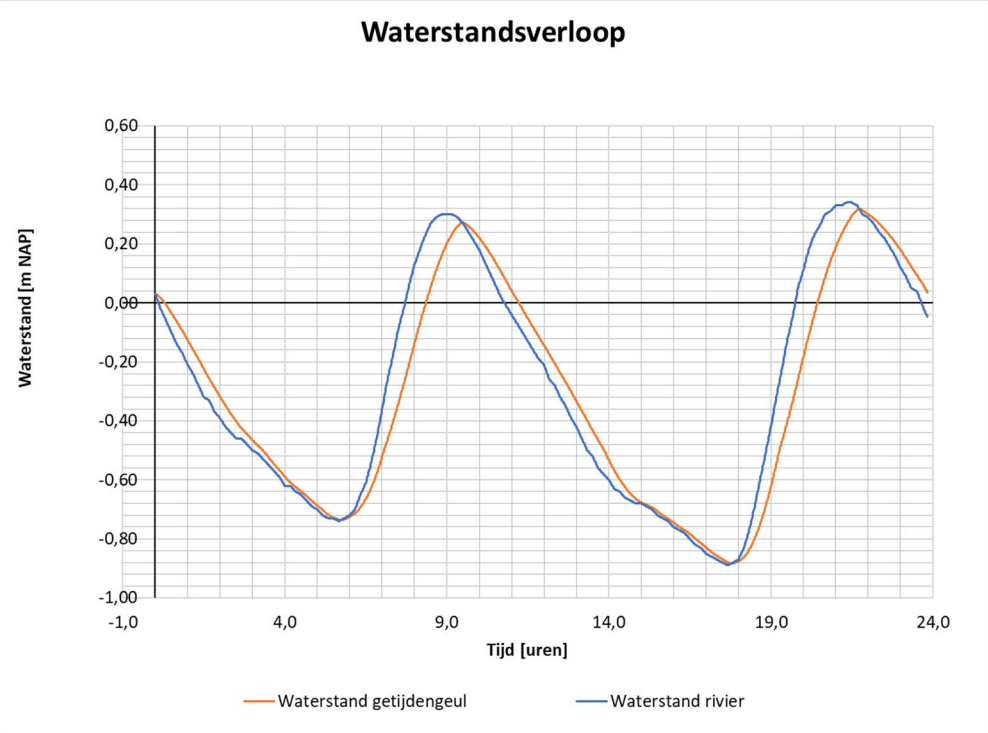
- Het construeren van twee doorgangen achter elkaar (met daartussen een bassin). Hierdoor neemt het verval Δh per opening af met een factor 2 waardoor de stroomsnelheid in de geul afneemt met een factor $\sqrt{2}$. Het nadeel hiervan is dat het debiet ook met een factor $\sqrt{2}$ afneemt waardoor er een grotere vertraging van het getij tussen de rivier en de getijdengeul ontstaat.

- Het verbreden van het vergroten van het stroomvoerend oppervlak van de getijdengeul. Dit oppervlak dient dus zo groot mogelijk te zijn zodat de opening tussen de schermen ook groot kan zijn en de vertraging van het getij tussen de rivier en de getijdengeul beperkt blijft.

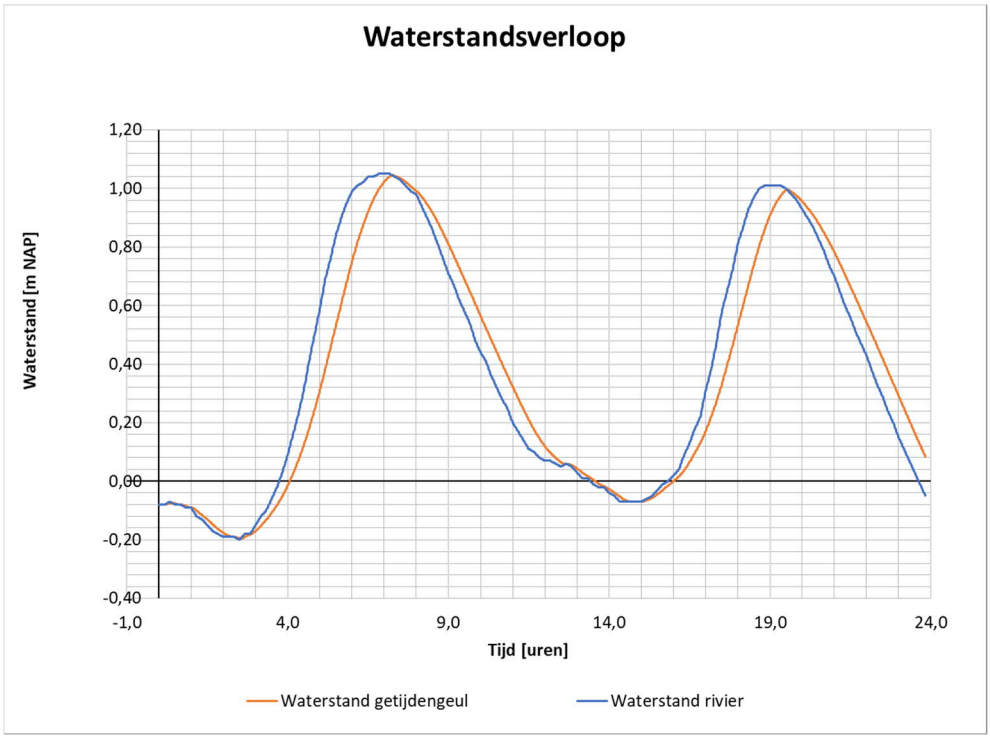
Afvoercoëfficiënt

In de huidige berekeningen is een afvoercoëfficiënt van C_d = 0,70 aangehouden. Deze waarde kan echter variëren tussen C_d = 0,65 en C_d = 0,85 afhankelijk van de afwerking van de opening.

	Waterstand NAP -0,46 m		**Waterstand NAP +1,38 m**	
	C_d = 0,65	C_d = 0,85	C_d = 0,65	C_d = 0,85
Debiet Q	2,95 m^3/s	3,85 m^3/s	8,88 m^3/s	11,62 m^3/s
Stroomsnelheid opening $V_{opening}$	1,89 m/s	2,47 m/s	2,06 m/s	2,69 m/s
Stroomsnelheid geul V_{geul}	0,27 m/s	0,35 m/s	0,29 m/s	0,38 m/s
Maximaal optredend verhang	0,33 m	0,26 m	0,55 m	0,44 m



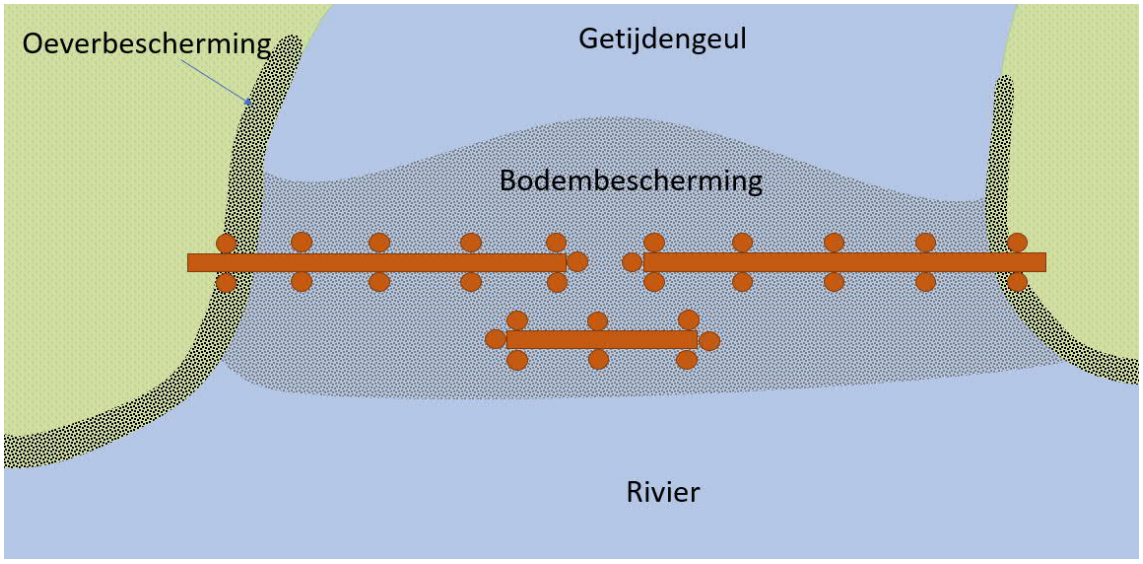
Figuur 34: Waterstandsverloop op de rivier en in de getijdengeul met aanwezigheid van de constructie bij de laagst voorgekomen waterstand van 2018



Figuur 35: Waterstandsverloop op de rivier en in de getijdengeul met aanwezigheid van de constructie bij de hoogst voorgekomen zomer waterstand van 2017

Ontwerp

Het ontwerp bestaat uit de constructie zelf en aanvullende elementen zoals bodembescherming.



Figuur 36: Principeschets van de constructie en aanvullende elementen voor berekeningen

Constructie
Als materiaal is voor hout gekozen. Voor de onderbouwing van het ontwerp wordt het document “Afwegingen bij het plaatsen van Rivierhout” [17] van Rijkswaterstaat aangehouden. Hierin wordt een project bij Culemborg beschreven waar vier schermen zijn aangebracht om de stroming meer naar het midden van de rivier te dirigeren.

Ontwerpprincipe:

- Houten palen worden 4,5 m in de bodem getrild (Indien de grond dit niet toelaat kunnen stalen profielen gebruikt worden) de onderlinge afstand tussen de palen is 3,5 m;
- Tussen de palen worden bomen (bv Lariks, 50 cm diameter, 7 m lang) geplaatst;
- De bomen worden aan elkaar en aan de palen gekoppeld met stalen verbindingen;

Bodembescherming
Behalve de constructie zelf dient ook de bodem beschermd te worden. De bodembescherming dient te bestaan uit breuksteen met een granulair filter. Aangenomen wordt dat een gradering van 40-200 kg voldoet. Deze aanname is gebaseerd op een conservatieve indicatieve berekening volgens de methode van Pilarczyk [13]. Er wordt aangenomen dat er ongeveer 240 m^2 aan bodembescherming benodigd is. Voor een laag van 0,5 m (inclusief filter) staat dit gelijk aan 120 m^3. Er van uit gaande dat 35 % van de ruimte ingenomen wordt door poriën komt dit overeen met ca. 200 ton breuksteen.

Formule van Pilarczyk:

$$D_{n50} = \frac{\phi_{sc}}{\Delta} * \frac{0{,}035}{\Psi_{cr}} * k_h * k_{sl}^{-1} * k_t^2 * \frac{U^2}{2 * g}$$

Tabel 14: Parameters voor de berekening van de benodigde nominale steendiameter

Parameter	Waarde	Eenheid	Toelichting	Onderbouwing
U	2,03	m/s	diepte gem stroomsnelheid	
h	1,04	m	diepte	
g	9,81	m/s^2	gravitatie	
k_t	1,41	-	turbulentiefactor	zie tabel 5,67 Rock Manual [13]
Ψ	0	°	stroming over talud	geen talud
β	0	°	taludhelling	horizontale bodem
Φ	40	°	hoek van inwendige wrijving	zie tabel 5,67 Rock Manual [13]
k_{sl}	1,00	-	hellingsfactor	
k_h	1	-	snelheidsprofiel factor	zie tabel 5,53 Rock Manual [13]
φ_{sc}	1	-	stabiliteit correctiefactor	zie tabel 5,53 Rock Manual [13]
ρ_{steen}	2650	kg/m^3	dichtheid steen	
ρ_{water}	1000	kg/m^3	dichtheid water	
Δ	1,65	-	relatieve dichtheid	zie tabel 5,53 Rock Manual [13]
Ψ_{cr}	0,035	-	kritische mobiliteitsfactor	zie tabel 5,53 Rock Manual [13]
D_{n50}	0,255	m	steendiameter	

ii. Memo Trapoever

Projectnummer	WAB010194
Onderwerp	Trapoever getijdegeul Salmsteke Uiterwaard – voor Voorlopig Ontwerp
Auteur	Lievense | WSP
Datum	25 februari 2020

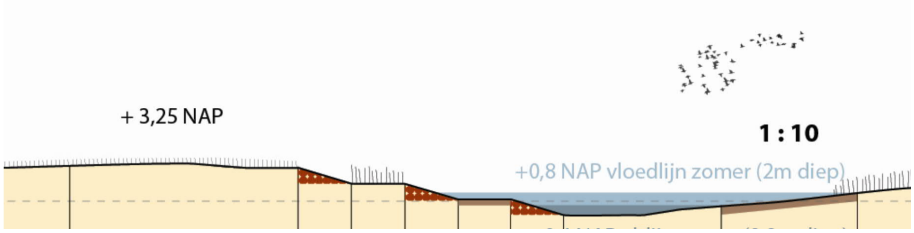
Enkele oevers van de getijdegeul bij Salmsteke Uiterwaard zijn gevoelig voor morfologische ontwikkelingen. Deze oevers kunnen eroderen onder hoogwater afvoer en door scheepvaart. De effecten door scheepvaart wordt gereduceerd door een constructie in de geulmonding. Deze constructie reduceert de golfimpact en de stroomsnelheden door scheepvaart. Tijdens hoogwater zijn de oevers ook gevoelig voor erosie door de hoge stroomsnelheden door de geul.

De ondergrond van de geul bestaat uit zand. Het is wenselijk om de zandige oevers stabiel aan te leggen. Dit is bij een talud van 1:15 à 1:20. Echter leidt dit ook tot meer ruimte beslag. De oevers waarbij het talud steiler is dan 1:15 nemen minder ruimte in maar zijn ook gevoeliger voor morfologische ontwikkelingen.

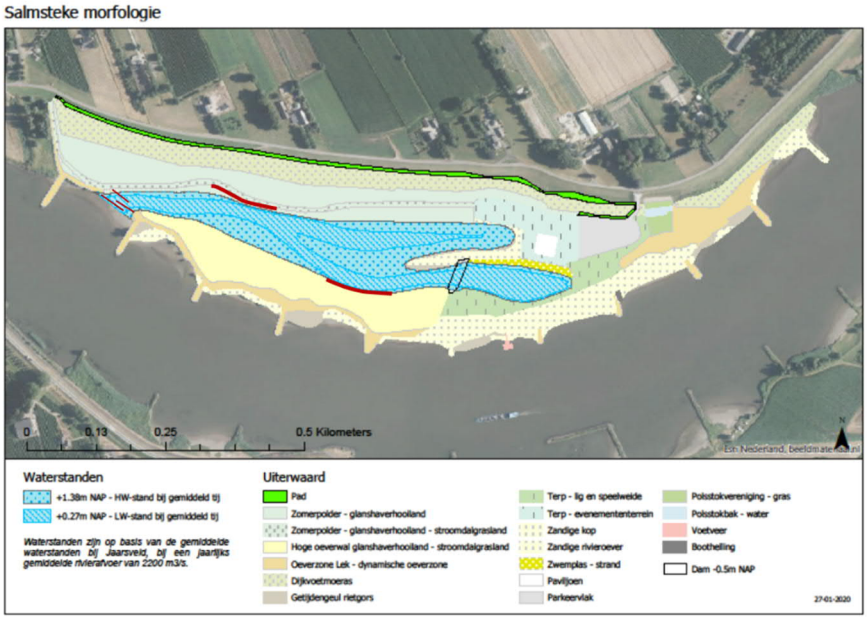
Op twee locaties in de getijdegeul is de ruimte beperkt én is de geul bochtig. De locaties van de trapoever zijn weergeven in Figuur 38. Hier is een oever van resp. 1:4 en zelfs 1:2 gewenst. Echter zijn deze oevers zeer gevoelig voor erosie. Hierom moeten de oevers op worden versterkt. De wens is een natuurlijke oeverbescherming, waardoor de geul zo natuurlijk mogelijk kan ontwikkelen, de KRW-waarde zo hoog mogelijk wordt en erosiegevoeligheid van de oevers minder wordt dan een zandig oever.

Als natuurlijke oeverbescherming wordt een trapoever ontworpen. Een trapoever bestaat uit twee terrassen van enkele meters breed. De terrassen zijn gescheiden door een constructie van bomen/hout. Een voorbeeld is weergeven in Figuur 37.

Door de toepassing van terrassen wordt het ruimte beslag beperkt en is meer ecologie mogelijk en gegarandeerd. Het onderste terras ligt op een gunstige hoogte voor planten en dieren en is dagelijks tijdelijk onder water. Het middelste terras wordt de helft van de tijd gevoed. Tijdens de zomer valt het droog en tijdens de winter overstroomt het af en toe. Het bovenste terras is gelijk aan maaiveld. De houtlinies zijn wisselend nat en droog en zou daarom wel eens minder lang stand kunnen houden. Dat betekent dat riet- en of wilgvegetatie op de terrassen moet ontwikkelen om na het vervallen van deze middelste houtlinie de oever toch stabiel te houden. Alle stapels/bundels moeten worden verankerd om op- & wegdrijven te voorkomen.

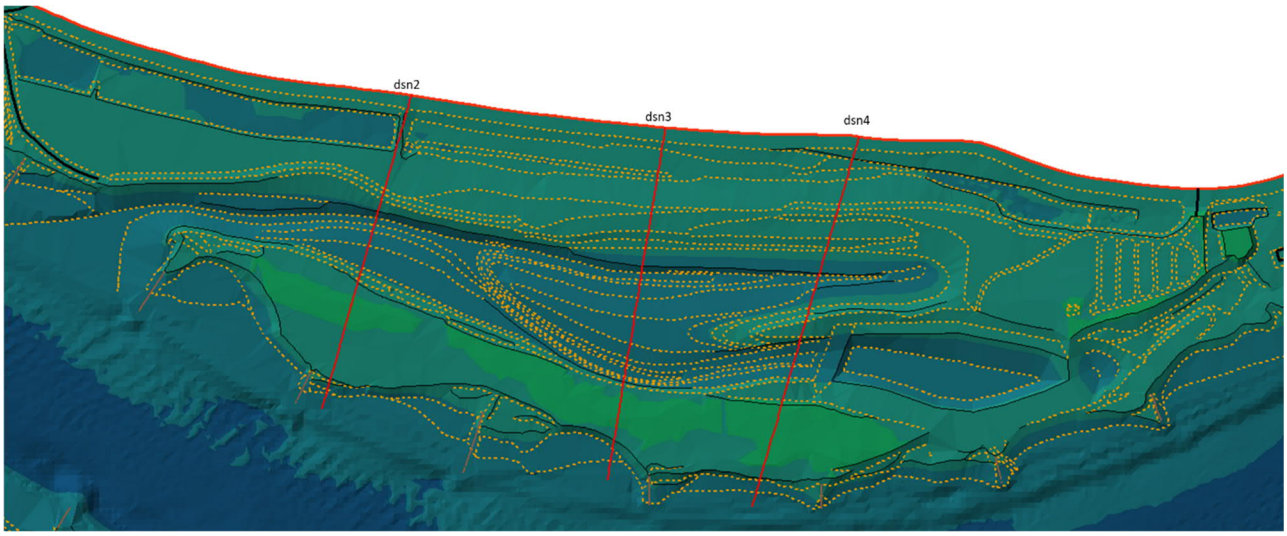


Figuur 37: Voorbeeld ontwerp trapoever



Figuur 38: Locatie zandig, steil talud en daarom toepassing natuurvriendelijke oeverbescherming

Het ontwerp van de trapoevers is hieronder uitgewerkt. Daarbij is het huidige geplande ruimtebeslag behouden. De locaties van de dwarsdoorsnedes van de trapoevers in het hoogtemodel zijn ter hoogte van doorsnede 2 (dsn2) en 3 (dsn3) in Figuur 39.

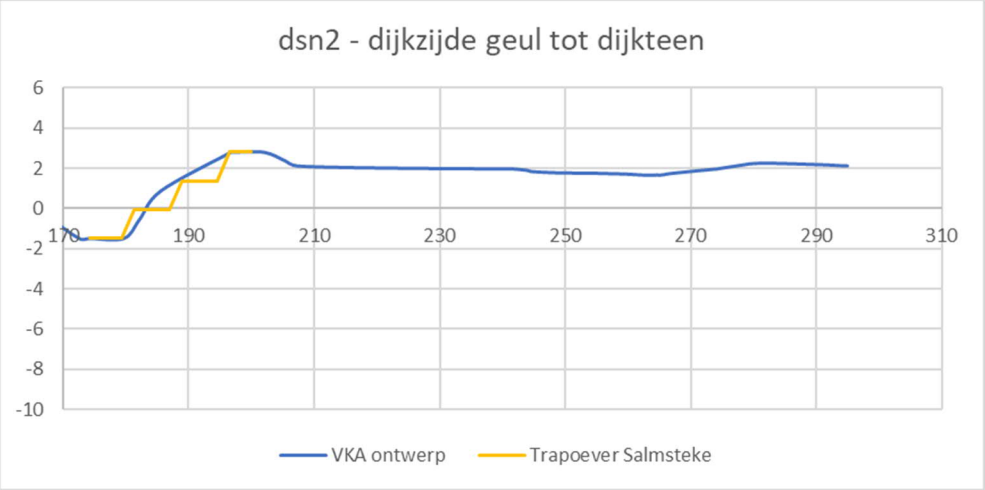


Figuur 39: Dwarsdoorsnede locaties

Doorsnede 2

Hieronder zijn de uitgangspunten van het ontwerp voor doorsnede 2 opgenomen in de tabel en het resultaat weergeven in het onderstaande figuur. In dit ontwerp kan het ruimtebeslag blijven behouden. Daarbij is dan een 5,6 m breed terras mogelijk.

UITGANGSPUNTEN DSN2	UITGAANDE VAN 2 TERRASSEN + ZOMERDIJK OP MV (NAP +2,8 M):	
HOOGTE TERRAS 1:	NAP + 0,1 m	o.b.v. lage zomerafvoer: -0,4 m NAP en +0,8 m; halverwege, waardoor het tenminste dagelijks wordt gevoed voor langere periode, ook in de zomer
HOOGTE TERRAS 2:	NAP + 1,4 m	o.b.v. gemiddelde afvoer: +0,27 m NAP en +1,38 m NAP, maximaal, zodat het de helft van het jaar wel lichtelijk wordt gevoed, soms overstroomt maar in de zomer droogvalt
TRAPTREDEHOOGTE:	1,4 m	
TALUD:	1:4	Van bodem geul tot maaiveld.
RUIMTE KRW-HOUT:	2 m	
BREEDTE TERRASSEN:	5,6 m	

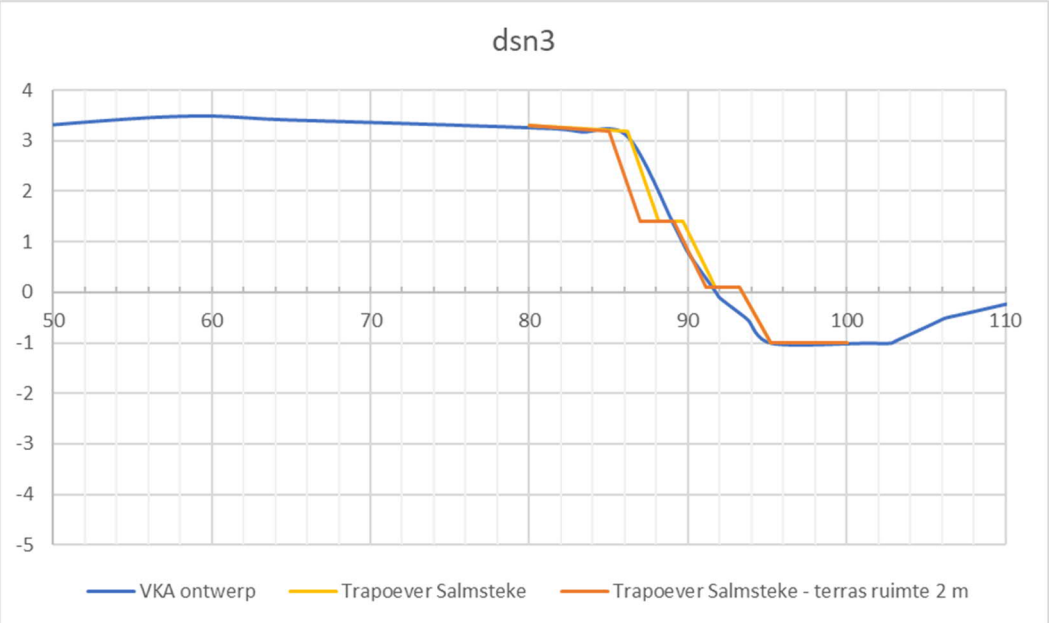


Doorsnede 3

Hieronder zijn de uitgangspunten van het ontwerp voor doorsnede 3 opgenomen in de tabel en het resultaat weergeven in het onderstaande figuur. In dit ontwerp blijft het ruimtebeslag behouden als een terras breedte van 1,5 m wordt toegepast. Een iets breder terras is wenselijk. Het toepassen van 2,0 breed terras leidt tot een vergroting van het ruimtebeslag tot 1 m. Dit is ook weergeven in het figuur.

Iets meer ruimtebeslag lijkt haalbaar in dit deel van de geul gebied, ervan uit gaande dat bij dit ontwerp geen erosie plaatsvindt en het ruimtebeslag niet groter wordt door erosie. Veel meer ruimtebeslag is minder wenselijk doordat het dan steeds meer richting de zomerdijk gaat en het ontwerp mag niet de stabiliteit van de zomerdijk beïnvloeden.

UITGANGSPUNTEN DSN3	UITGAANDE VAN 2 TERRASSEN + ZOMERDIJK OP MV (NAP +3,2 M):	
HOOGTE TERRAS 1:	NAP + 0,1 m	o.b.v. lage zomerafvoer: -0,4 m NAP en +0,8 m; halverwege, waardoor het tenminste dagelijks wordt gevoed voor langere periode, ook in de zomer
HOOGTE TERRAS 2:	NAP + 1,4 m	o.b.v. gem. afvoer: +0,27 m NAP en +1,38 m NAP, maximaal, zodat het de helft van het jaar wel lichtelijk wordt gevoed, soms overstroomt maar in de zomer droogvalt
TRAPTREDEHOOGTE:		Van bodem tot oever: 1,1 m; 1,3 m; 1,8 m
TALUD:	1:2,2 m	Van bodem geul tot maaiveld.
RUIMTE KRW-HOUT:	2 m	
BREEDTE TERRASSEN:	1,5 m	



Bijlage B. Maatregelen, optimalisaties, mitigatie- en compensatiemaatregelen

B.1. Samenvatting

De variant VO+ uit het hoofdrapport is een compromis tussen KRW-doelen, rivierkundige effecten op hoogwater, scheepvaart en morfologie en landschappelijke kwaliteit. Deze variant is uitgewerkt op basis van de analyse in deze bijlage naar verschillende maatregelen, optimalisaties en mitigerende/compenserende maatregelen.

Uit de analyse naar de drie mitigerende/compenserende maatregelen blijkt dat de effecten t.o.v. het VO+ gering zijn. Hierbij wordt geen significante afname van de waterstandsverhoging bij de hoogwaterreferentie behaald of een grotere waterstandsdaling gerealiseerd. Ook de effecten op de morfologie in het zomerbed zijn klein in relatie tot het effect dat de aanpassing van het VO+ naar de variant heeft. De instroomkade verhogen leidt tot een kleiner morfologisch effect bij 8.000 m^3/s.

De instroomkade verhogen heeft effect, maar indien het daadwerkelijk wordt verhoogd moet vanuit ecologie worden getoetst, of het niet jaarlijks meer meestromen van de geul (wijziging van de meestroomfrequentie naar eens per 3 jaar), effect heeft op het behalen van de KRW-doelen. Het nog verder verhogen van de kade heeft geen effect op de morfologie bij deze afvoer, maar moet dan met een hoger afvoerblok worden beschouwd. Het nadeel is dat de geul in dat geval nog minder vaak gaat meestromen met de rivier, terwijl het overstromen van de uiterwaarden ook gunstig is voor natuurontwikkeling.

In de hoofdrapportage van de rivierkundige beoordeling van het VO+ is opgenomen welke effecten voor welke optimalisaties zijn beschouwd. In tabel 15, bijlage B.1 is dit verder uitgewerkt. Voor morfologie zijn meerdere varianten met vegetatie-aanpassingen in de uiterwaarden beschouwd en is de invloed van verschillende ontwerpen van de constructie van de geulmonding onderzocht. Ook is het morfologisch effect van het VKA bepaald, van verhoging van de instroomkade bij de zwemplas en van een mitigatiemaatregel ten westen van de uiterwaard uitgewerkt. In totaal zijn 9 varianten morfologisch uitgewerkt. In geen van deze varianten is een verbetering van zowel het waterstandseffect bij hoogwater, de dwarsstroming en morfologische effecten gevonden t.o.v. het VO+.

Wij zien ook geen aanvullende optimalisaties meer binnen het ontwerp die kunnen bijdragen om de rivierkundige effecten op al deze vlakken te verbeteren. Het ontwerp van het VO+ biedt ons inziens een compromis tussen waterstandsdaling, de opstuwing die ontstaat en de morfologische effecten die optreden.

B.2. Inleiding

Het ontwerp van het project Salmsteke is in verschillende fases aangescherpt, zie ook paragraaf 1.3. Vanuit het RBK bestaat de plicht om het ontwerp waar mogelijk te optimaliseren, en indien noodzakelijk mitigerende-/compenserende maatregelen te treffen. Hiervoor zijn van de verschillende maatregelen in de uiterwaard meerdere varianten beschouwd om de effecten, optimalisaties en werking van het systeem inzichtelijk te maken. De optimalisaties hebben geleid tot het VO+, zoals beschreven in paragraaf 2.4. Het VO+ is beoordeeld in het hoofdrapport.

In bijlage B.3 zijn de belangrijkste verschillen tussen de ontwerpen uit de verschillende fases toegelicht (Voorontwerp, VKA, VO en VO+). Daarna worden in bijlage B.4 t/m B.7 de verschillende optimalisaties/varianten voor meerdere maatregelen uit het ontwerp toegelicht en de rivierkundige effecten uiteengezet. Naast optimalisaties zijn ook enkele mitigerende maatregelen onderzocht. De rivierkundige effecten hiervan zijn toegelicht in bijlage B.10. Als laatste wordt in bijlage B.11 een overzicht van alle maatregelen, bijbehorende optimalisaties en mitigerende-/compenserende maatregelen gegeven met daarin het effect op de hoogwaterreferentie, dwarsstroming en morfologie in het zomerbed.

Een overzicht van de maatregelen en bijbehorende varianten is opgenomen in Tabel 15. De maatregelen en bijbehorende optimalisaties zijn als volgt:

1. Dam tussen zwemplas en geul (bijlage B.5);
    - Voor het VO is gekeken naar het effect van verlagen van de dam tussen de getijdegeul en de zwemplas. Hierdoor kan uitwisseling plaatsvinden tussen de geul en de zwemplas waardoor het water in de zwemplas ververst kan worden. Dit dient ter vervanging van de duiker uit het VKA. De dam wordt verlaagd tot NAP -0,5 m.
    - N.a.v. de reactie van bevoegd gezag op het VO+ is ook gekeken wat het effect is als de houten scheidingsconstructie voor hoogwater zou worden verwijderd (verwijdering geschematiseerde kade).
2. Horeca (bijlage B.6);
    - een horecagelegenheid is gepland in de uiterwaard. Deze maatregel vormt een hoogwatervrijvlak van 450 m^2 en een maaiveldverhoging voor het terras van 200 m^2 ten noorden van de zwemplas.
    - Voor het ontwerp van het VO is gekeken wat het effect van de horeca is.
    - Tijdens het optimaliseren van het VO naar VO+ is ook nog gekeken wat het waterstandseffect is van het niet opnemen van de horeca, in combinatie met alle andere maatregelen in de uiterwaard.
3. Instroomlocatie (bijlage B.7);
    - hierbij is ruwere vegetatie toegepast in de vorm van riet en ruigte nabij het instroomgebied van de uiterwaard, van verschillende omvang.
    - Daarnaast is gekeken naar het effect van het ophogen van de kade bij de instroom.
4. Geulmonding (bijlage B.8);

- bij deze optimalisatie is de geulmonding aangepast om de stroming en golfimpact te dempen. Hierbij is geanalyseerd wat de verschillende schematisatiewijzen voor effect hebben. Verschillen in dichtheid van heggen, hoeveelheid heggen en toepassing van kades zijn hierbij onderzocht.

5. Vegetatie in de uiterwaard (bijlage B.9);
- de vegetatie in de uiterwaard is geoptimaliseerd om de opstuwingspiek in het zomerbed te minimaliseren en de morfologische effecten te verkleinen.
- Tijdens het optimaliseren is gebleken dat met name vegetatie in de uiterwaard sturend is voor de optredende waterstandseffecten en dat andere maatregelen binnen het plangebied slechts een gering effect sorteren. Om te komen tot een optimale variant is rekening gehouden met zowel de behoefte vanuit KRW (o.a. voldoende riet), het ruimtelijk en landschappelijk beeld (inpassing) als de rivierkundige effecten.

6. Mitigerende maatregelen (bijlage B.10);
- na het voorleggen van het VO+ zijn een drietal mitigerende maatregelen, buiten het plangebied besproken met bevoegd gezag en uitgewerkt. Het gaat hierbij om een verlaging van de kade van de effluentleiding ten oosten van de geulmonding, verlaging van de krib bij de geulmonding en verlaging van 2 westelijke kades, met cultuurhistorische waarde.

Per variant verschilt het welk rivierkundige effect is geanalyseerd, omdat dit afhangt van de impact op het waterstandseffect en de fase van het project waarin de maatregel en/of optimalisatie is onderzocht. Bij kleine effecten op hoogwater, is geen morfologische analyse uitgevoegd. In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de (optimalisaties van) maatregelen en welk rivierkundig effect is beschouwd. Een morfologische analyse is uitgevoerd voor negen maatregelen die kansrijk werden geacht om de morfologische effecten te verkleinen en waarvan het effect inzicht geeft in de systeemwerking.

Tabel 15: Overzicht van beschouwde rivierkundig effect per maatregel en/of optimalisatie

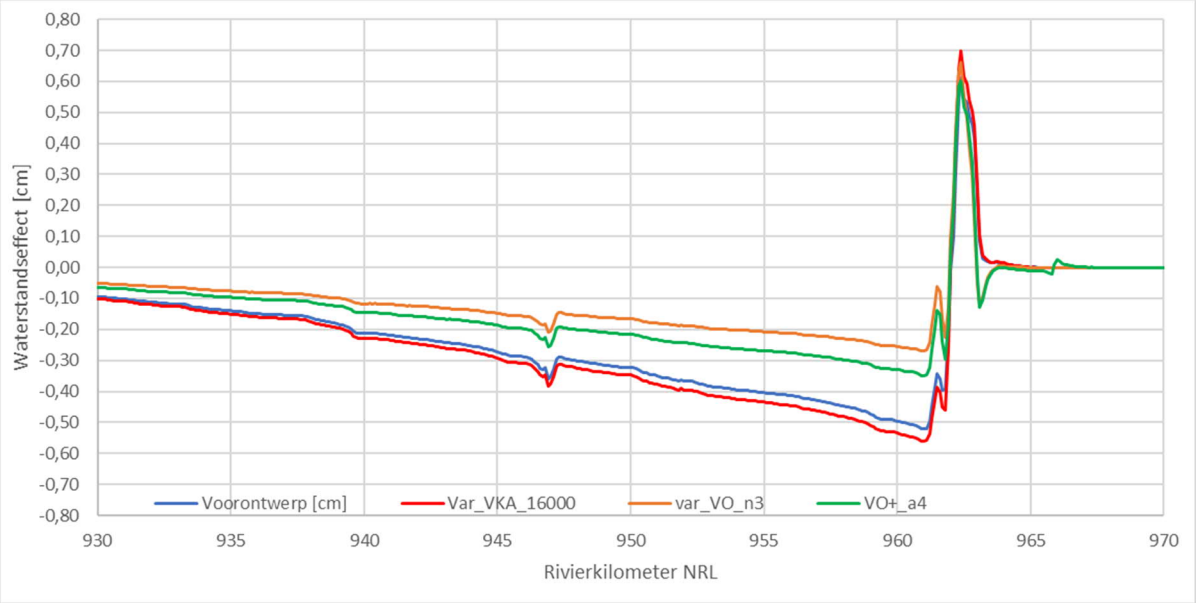
Maatregel/optimalisatie	MHW-effect [cm]	Dwarsstromingseffect [m/s]	Morfologische effect [m^3]
VKA (0)	Ja	Ja	Nee
Damverlaging (B.5.i)	Ja	Ja	Nee
VKA - Horeca (B.6.i)	Ja	Nee	Nee
Instroom - Vegetatie 1 (B.7.i)	Ja	Ja	Nee
Instroom - Vegetatie 2 (B.7.ii)	Ja	Ja	Nee
Instroom - Kade ophoging (B.7.iii)	Ja	Ja	Nee
Geulmonding laag (B.8.i)	Ja	Ja	Nee
Geulmonding hoog (B.8.i)	Ja	Ja	Nee
Vegetatie ontwikkeling – ruw (B.9.i)	Ja	Ja	Ja
Vegetatie ontwikkeling – 1 (B.9.ii)	Ja	Ja	Nee
Vegetatie ontwikkeling – 2 (B.9.iii)	Ja	Ja	Nee
Vegetatie ontwikkeling – VO (B.9.iv)	Ja	Ja	Ja
Geulmonding dichtheid dicht (B.8.ii)	Ja	Ja	Nee
Geulmonding dichtheid open (B.8.ii)	Ja	Ja	Ja
Geulmonding kades (B.8.iii)	Ja	Ja	Ja
Geulmonding profiel oostkant kade (B.8.iv)	Ja	Nee	Nee
Vegetatie ontwikkeling – glad (0)	Ja	Nee	Ja
Vegetatie ontwikkeling – optimaal (B.9.vi)	Ja	Ja	Ja
VO+ zonder horeca (B.6.ii)	Ja	Nee	Nee
VO+	Ja	Ja	Ja
Kades buiten plangebied verlagen (B.10.iii)	Ja	Ja	Ja
Zonder kade zwemplas/geul (B.5.ii)	Ja	Ja	Nee
Verhoging instroomkade (B.7.iv)	Ja	Ja	Ja

B.3. Verschillen Voorontwerp, VKA, VO en VO+

Het effect van de vier ontwerpen op de hoogwaterreferentie is weergeven in Figuur 40. Een samenvatting is opgenomen in Tabel 16. In Bijlage E zijn verschilkaarten van het VKA, VO en VO+ opgenomen, voor de bodemhoogte en overlaten, ruwheden en waterdiepte t.o.v. de norm.

Tabel 16: Samenvatting waterstandseffect Voorontwerp, VKA, VO en VO+

Variant	Opstuwingspiek	Waterstandsdaling
Voorontwerp	6,1 mm	5,2 mm
VKA	7,0 mm	5,6 mm
VO	6,6 mm	2,7 mm
VO+	6,0 mm	3,5 mm



Figuur 40: Waterstandseffect (hoogwaterreferentie) voor zowel het Voorontwerp, het VKA-ontwerp en het Voorlopig Ontwerp (VO_n3) t.o.v. de referentiesituatie

Tussen het Voorontwerp en het VKA is het belangrijkste verschil dat de locatie, hoogteligging en vormgeving van de zwemplas zijn aangepast. De verschillen in hoogteligging staan in Tabel 17 en de geografische verschillen zijn weergeven in Figuur 41.

Het VO is het geoptimaliseerde ontwerp van het VKA voor de getijdegeul inclusief alle (geoptimaliseerde) maatregelen voor het gehele plan voor uiterwaard Salmsteke. het VKA waren de maatregelen nog niet meegenomen. Voor de optimalisatie tot het VO zijn alle maatregelen los beschouwd en geoptimaliseerd t.o.v. het VKA. Dit is toegelicht in paragraaf 2.4, i.c.m. de optimalisaties voor het VO+. In

De opstuwingspiek van het VO is iets kleiner dan in het VKA en iets groter dan het Voorontwerp. De waterstandsdaling van het VO is kleiner. Dit is te verklaren doordat bij de

eerste twee ontwerpen alleen is uitgegaan van de getijdegeul en bij het VO ook de andere maatregelen zijn geschematiseerd, zoals de horeca, vegetatie-ontwikkeling en een constructie in de geulmonding. Daarnaast is in het VO de zuidoever van de zwemplas aangepast en verflauwd tot 1:5 waardoor rietontwikkeling op de oever mogelijk is (KRW-doel). Dit riet is daaropvolgend ook geschematiseerd in de ruwheidsvlakken. Daarnaast zijn trapoevers in de geul toegevoegd voor stabiliteit van de oevers en het beperken van erosie in de buitenbochten. Door deze maatregelen zijn de oevers van de geul stabieler en is de KRW-waarde hoger. Daartegenover is het doorstroomoppervlak van de geul iets afgenomen, wat het verschil in waterstandsdaling tussen het VKA deels verklaard.

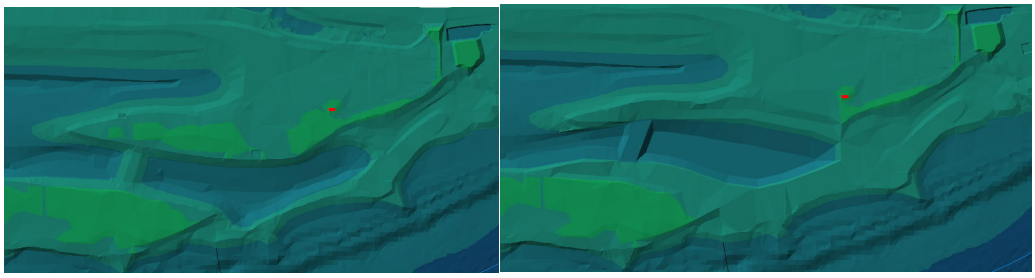
Het VO+ is het geoptimaliseerde ontwerp van het VO. In het VO+ is de schematisatie uit het VO behouden voor de zwemplas, de trapoever en de horeca. De constructie in de geulmonding is geschematiseerd als heggen met een dichte structuur, maar een kleiner aantal en de juiste locatie conform ontwerp. In de bodemstructuur van de geul is een geleidelijk aflopende bodemhoogte richting de geulmonding toegepast, wat leidt tot minder morfologische effecten in de geul door een natuurlijker verloop. Door deze maatregel is de geul natuurlijker, maar is het doorstroomoppervlak van de geul iets afgenomen. Hierdoor is een verschil in waterstandsdaling met het VKA te verklaren.

In het VO+ is ook het vegetatiebeeld aangepast zodat het waterstandseffect gunstiger wordt en de morfologische effecten afnemen. Het geoptimaliseerde vegetatiebeeld (eindbeeld) in het VO+ is een compromis tussen KRW-doelen, rivierkundige effecten bij hoogwater, scheepvaart, morfologie en landschappelijke kwaliteit. Deze variant is besproken met een landschapsarchitect en aangepast door toevoeging van enkele solitaire bomen, verwijdering van al bestaande vegetatie uit de variant die ook niet in de referentie-schematisatie is opgenomen, aanpassingen van de rietoevers conform ontwerp en verplaatsing van vegetatie nabij de parkeerplaats.

Na het concept VO+ heeft meermaals afstemming met bevoegd gezag plaatsgevonden en zijn aanvullende een aantal mogelijke optimalisaties (mitigatie/compensatie) onderzocht. De resultaten van deze berekeningen zijn opgenomen in Bijlage B.10. De resultaten van dit onderzoek hebben niet geleid tot aanpassen van het concept. Het VO+ blijkt de meest complete optimalisatie, waarin zowel rivierkundige effecten zijn geminimaliseerd als projectdoelen worden behaald.

Tabel 17: Verschillen in het ontwerp van de zwemplas tussen het Voorontwerp, het VKA en het VO

	Voorontwerp	**VKA**	**VO / VO+**
Bodemligging	NAP -1,5 m	NAP -2,0 m	NAP -2,0 m
Damhoogte	NAP +2,0 m	NAP +1,0 m	NAP -0,5 m



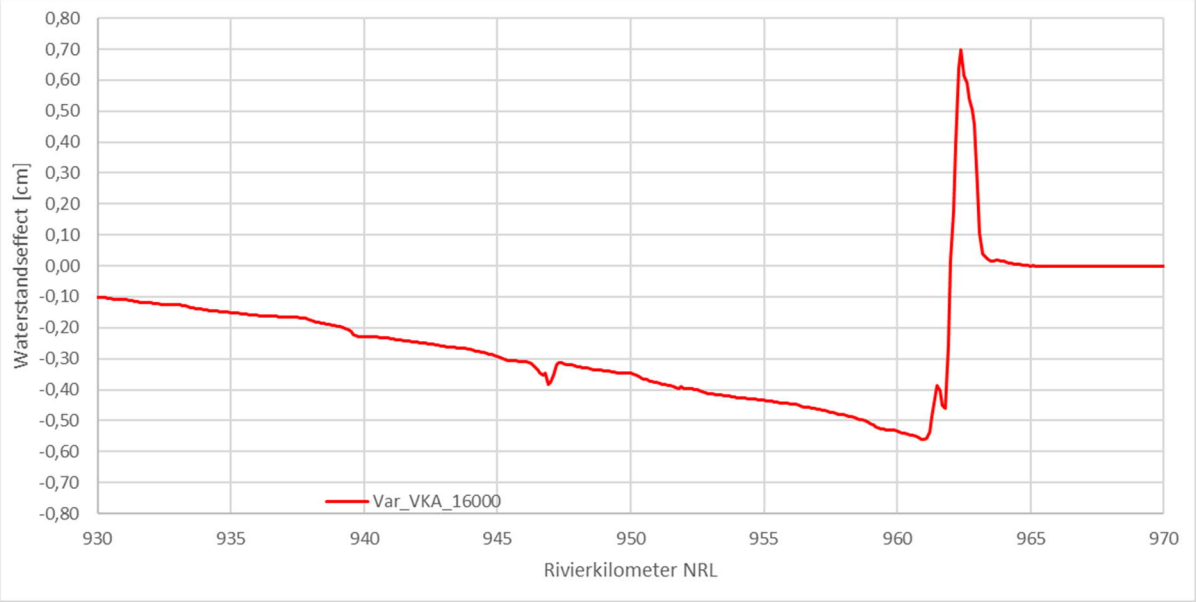
Figuur 41: Ontwerp zwemplas in het Voorontwerp (links) en VKA (rechts)

B.4. VKA

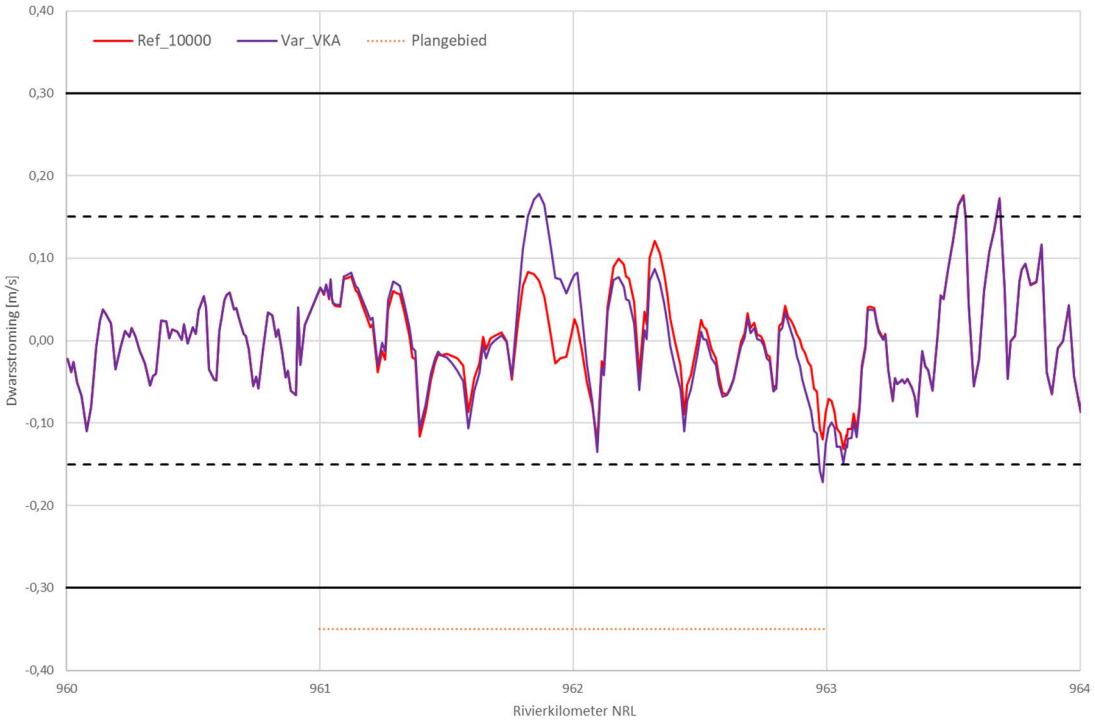
De schematisatie van het VKA bevat alleen de zwemplas en getijdegeul.

Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect in Figuur 42: De waterstandsverhoging is 7,0 mm en de waterstandsverlaging is 5,6 mm.
- Dwarsstromingseffect in Figuur 43: De dwarsstroming resulteert in een verhoging bij zowel de in- als uitstroom van de geul bij hoogwater. Instroom wordt 0,18 m/s en uitstroom wordt 0,17 m/s.
- Morfologisch effect zomerbed: De volledige tabel met resultaten is weergeven in bijlage D.1. Hieruit blijkt dat de sedimentatie in het gebied tussen rkm 961,2 en 964,1 toeneemt met 1.478 m^3. Het effect op de maximale bodemhoogte t.o.v. norm is maximaal 2,5 cm en op de gemiddelde bodemhoogte is het 1,2 cm. Het extra volume boven de norm bedraagt 75 m^3, over één kilometer verspreid tussen rkm 962-963. Het baggervolume effect incl. 30 cm baggermarge dat moet worden verwijderd om aan de norm te voldoen is 165 m^3. Het baggervolume effect in de kielspeling dat verwijderd moet worden voor vlotte en veilige scheepvaart is 561 m^3.



Figuur 42: Waterstandseffect bij MHW op de as van de rivier ten opzichte van de referentie in cm voor het VKA



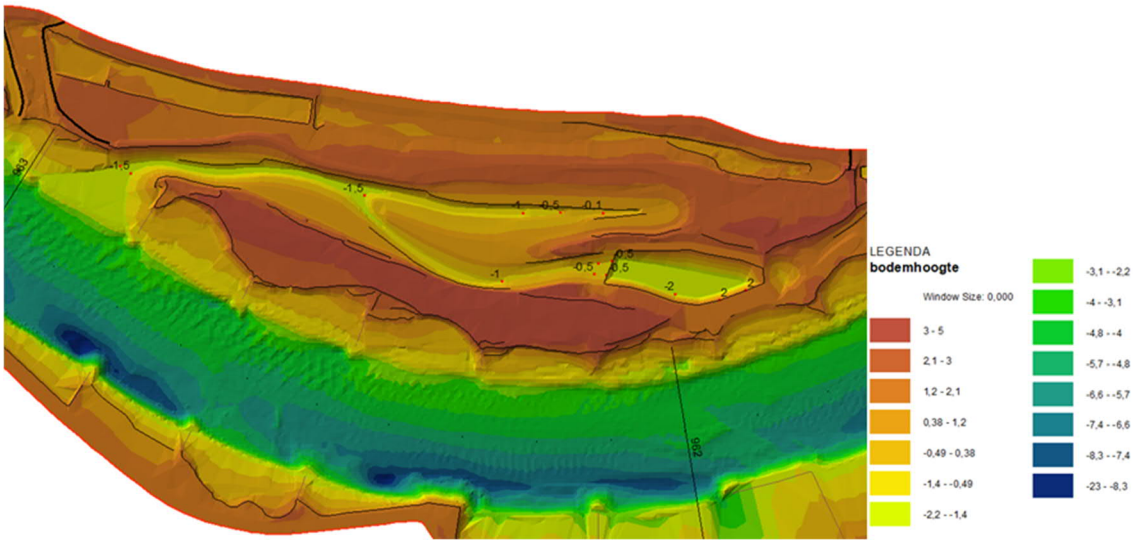
Figuur 43: Dwarsstroming op de rechteroever bij 10.000 m³/s voor het VKA

B.5. Dam tussen zwemplas en geul

i. Damverlaging voor zwemplas verbinding

Uitgangspunten
In het VKA-ontwerp is de zwemplas gescheiden van de getijdegeul door middel van een dam. In het VKA is deze dam gelegen op NAP +1,0 m. Een variant hierop is dat de dam wordt verlaagd tot NAP -0,5 m, zie Figuur 44. De drempelhoogte is hierbij gelijk aan de bodemhoogte van het uiteinde van de geul en vormt een drempel tegen het leeglopen van de zwemplas.

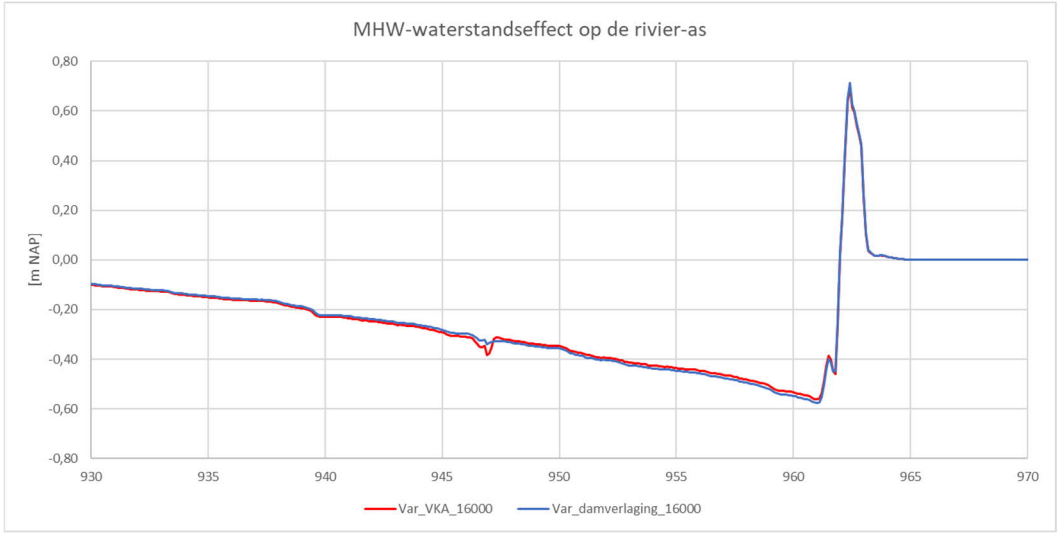
De verlaagde dam heeft een drempelhoogte waardoor de geul en de zwemplas dagelijks met elkaar in verbinding staan. Dit geldt ook voor de lage afvoeren, waardoor verversing van het water in de zomer plaatsvindt (zie par. 2.2). Hierdoor is geen open verbinding met de rivier via een duiker meer nodig, zoals in het VKA-ontwerp het geval was.



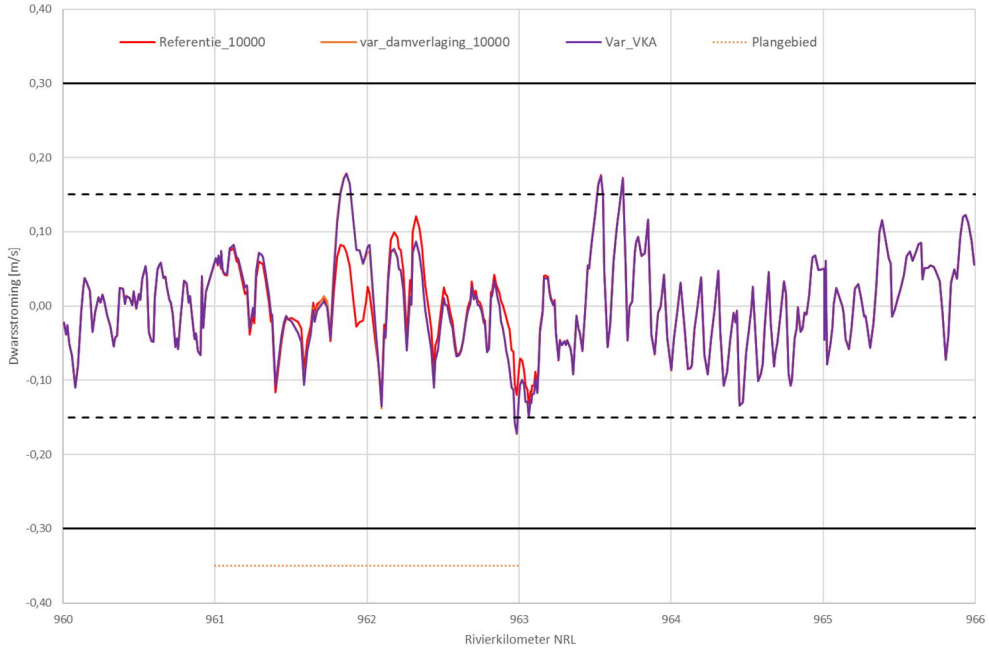
Figuur 44: Variant VKA met damverlaging

Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect in Figuur 45: De verlaging van de dam van NAP +1,0 m naar NAP -0,5 m heeft weinig effect op het MHW-waterstandeffect. De waterstandsdaling en -verhoging zijn beiden 0,1 mm groter.
- Dwarsstromingseffect in Figuur 46: In vergelijking met de variant verlaging van de dam valt op dat de verlaging van NAP +1,0 m naar NAP -0,5 m weinig invloed heeft op de dwarsstroming.



Figuur 45: Waterstandseffect bij MHW op de as van de rivier ten opzichte van de referentie in cm voor het VKA en de damverlaging

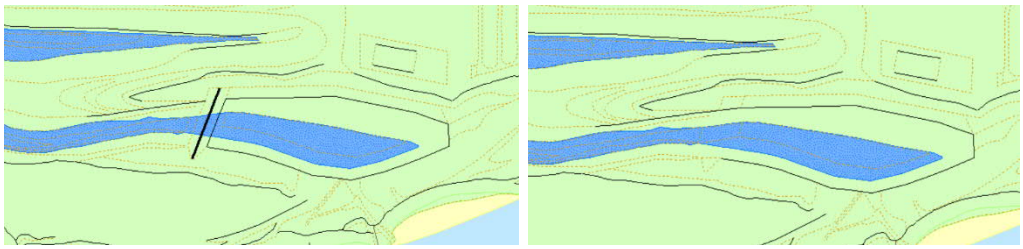


Figuur 46: Dwarsstroming op de rechteroever bij 10.000 m³/s voor het VKA en de damverlaging

ii. Verwijderen kade en hoogtelijnen in VO+

De scheiding van de dam tussen zwemplas en geul is in het VO+ geschematiseerd als kade en een hoogtelijn. Deze kade is trapsgewijs geschematiseerd en is in het midden gelijk aan de bodemhoogte van NAP -0,5 m. Van daaruit loopt het trapsgewijs langs de oevers. Op deze manier is het bij laag water visueel duidelijk waar de grens tussen zwemplas en getijdegeul ligt.

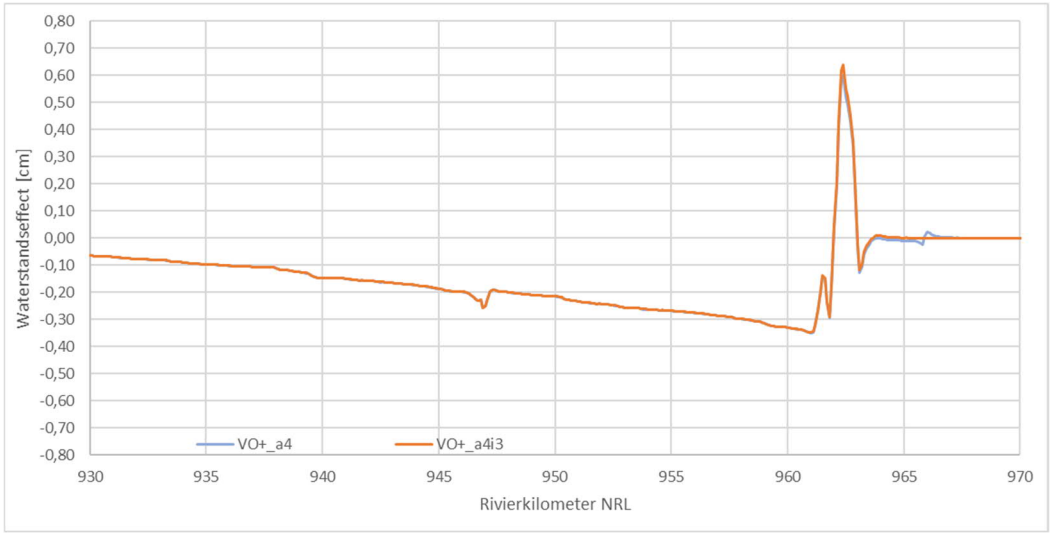
Op deze locatie is bij het VO+ een verschil in waterstand/stroomsnelheid opgemerkt. Om het effect van de scheidingsdam te onderzoeken wordt hier een vloeiende overgang geschematiseerd, zie verschilfiguur hieronder.



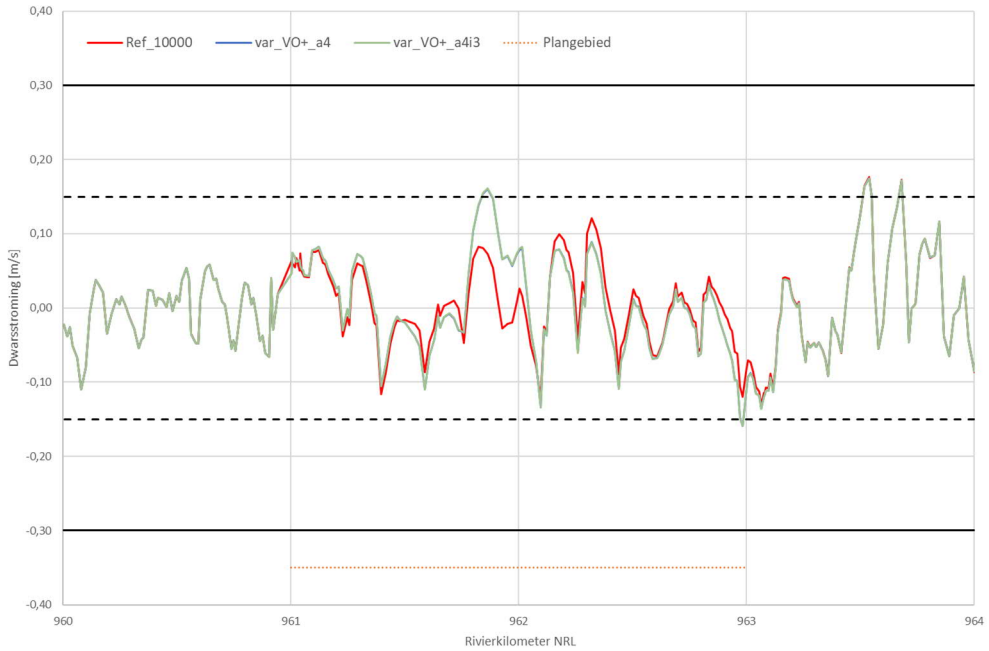
Figuur 47 – schematisatie dam tussen geul en zwemplas, links is VO+ en rechts is variant 2

- Effect op waterstand in Figuur 48: Geen effect t.o.v. VO+.
- Effect op dwarsstroming in Figuur 49: Geen effect t.o.v. VO+.

Waterstands-/stroomsnelheidsverschillen ter plaatse ontstaan vermoedelijk door het smalle doorstroomprofiel van de geul/bij de dam t.o.v. profiel van de zwemplas. En daarnaast ligt het maaiveld ten noorden van de kade hoog en in de stroomrichting. Het resultaat en het vermoeden komt overeen met de bevindingen uit de eerdere optimalisatie van de damverlaging voor zwemplas verbinding op deze locatie uit de hoofdrapportage (bijlage B.5.i).



Figuur 48: MHW-effect variant verwijderend kade (VO+_a4i3)



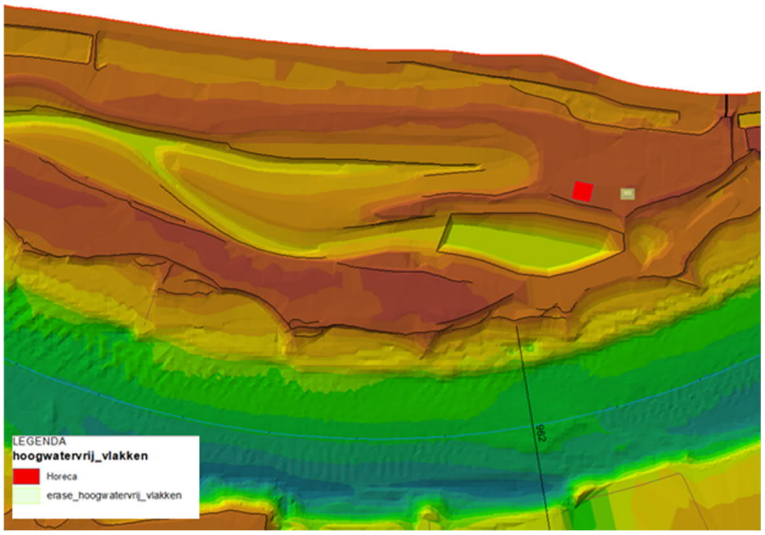
Figuur 49: Dwarsstroming voor variant verwijderen kade (VO+_a4i3)

B.6. Horeca

i. VKA - Hoogwatervrijvlak toevoegen

Uitgangspunten:
Eén van de maatregelen in de uiterwaard is een horecagelegenheid. Om deze maatregel te onderzoeken is in het VKA-ontwerp een hoogwatervrijvlak van 450 m^2 toegepast ten noorden van de zwemplas. De schematisatie van de maatregel is getoond in Figuur 50. De horecavoorziening vervangt het toiletgebouw, welke iets westelijker staat. Daarom wordt het hoogwatervrijvlak voor het toiletgebouw uit de referentie verwijderd.

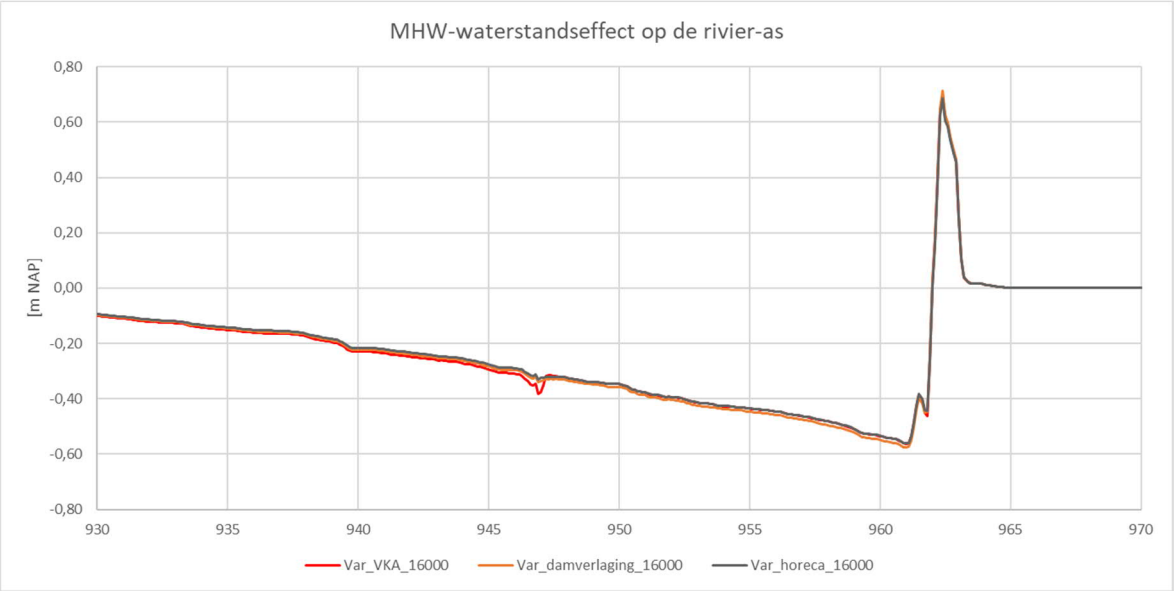
Deze optimalisatie is uitgevoerd in combinatie met het VKA-ontwerp inclusief de damverlaging. Bij uitvoering van deze variant was al tijdens de ontwerpsessie d.d. december 2019 besloten dat de zwemplas wordt gevoed vanuit de geul door verlaging van de dam. Daarom is dit direct toegepast in alle verdere optimalisaties.



Figuur 50: Variant VKA met damverlaging en horecavoorziening

Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect in Figuur 51: De piek is 6,9 mm en de waterstandsdaling is 5,6 mm. Bij beide varianten is het effect ten opzichte van het VKA verkleind met 0,2 mm. De verlaging ontstaat doordat in deze maatregel het toiletgebouw wordt verwijderd en het horecagebouw op een andere locatie, meer benedenstrooms, wordt toegevoegd.

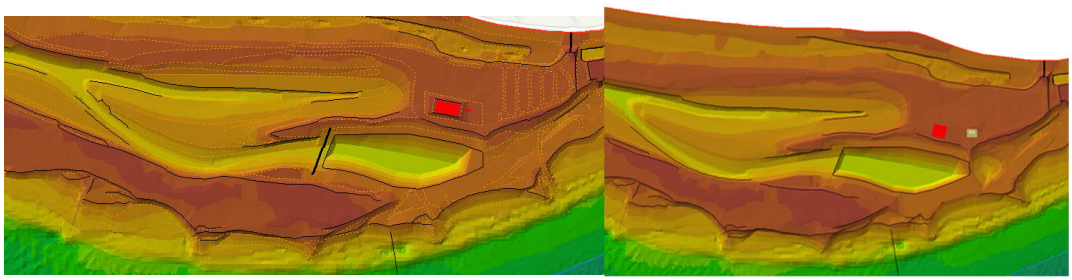


Figuur 51: MHW-effect horecagelegenheid als hoogwatervrijvlak

ii. VO+ - zonder horeca

Uitgangspunten:
Eén van de maatregelen in de uiterwaard is een horecagelegenheid. Uit meerdere gesprekken is naar voren gekomen dat vanuit wordt gegaan dat de horecagelegenheid een obstakel vormt en significant negatieve effecten heeft voor rivierkunde. Met de variant van de horeca in het VKA is al aangetoond dat de horeca nagenoeg geen effect heeft op de hoogwaterreferentie. Bij de optimalisatie van het VO naar VO+ is nogmaals naar het effect van de horeca gekeken, maar nu in combinatie met alle andere maatregelen in de uiterwaard. De variant bestaat uit het volledige VO+ met uitzondering van de maatregel voor de horeca.

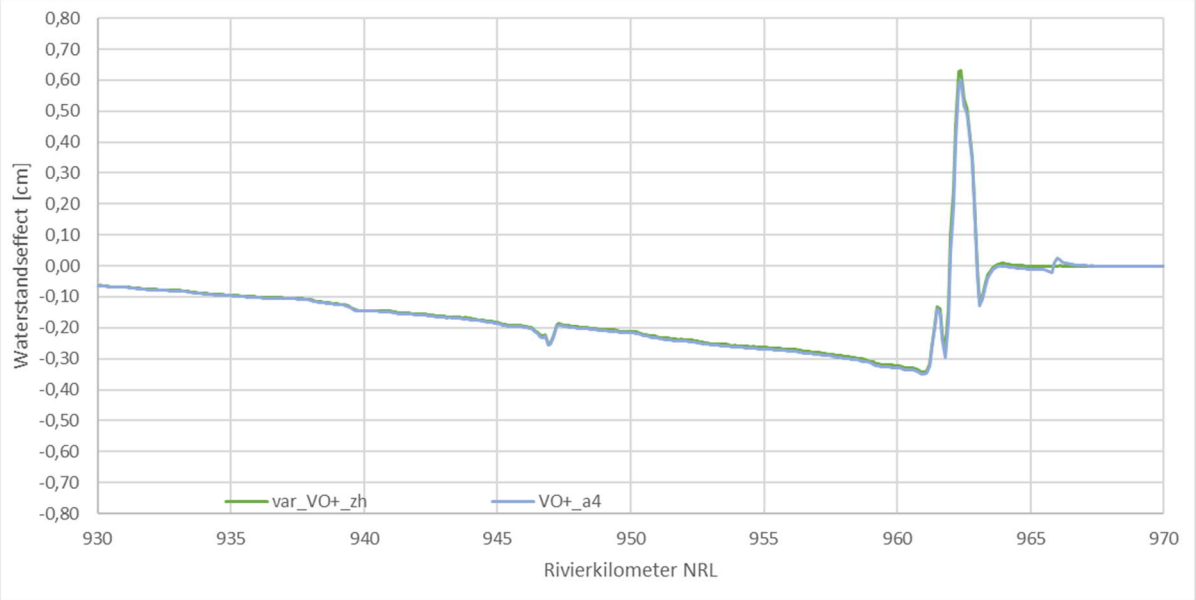
De schematisatie van de maatregel in het VO+ met en zonder horeca is getoond in Figuur 52. De horecavoorziening in het VO+ vervangt het toiletgebouw, welke iets westelijker staat. In deze variant blijft het toiletgebouw behouden, omdat de horeca niet wordt toegevoegd.



Figuur 52: Schematisatie VO+ met (links) en zonder (rechts) horeca (rode vlak)

Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect in Figuur 53: De variant met horeca heeft een opstuwingspiek van 6,0 mm en zonder horeca is de piek 6,3 mm. De waterstandsdaling is 3,5 mm met horeca en 3,4 mm zonder horeca.
  De horeca weghalen leidt juist tot een beperkte verhoging van de piek, terwijl de waterstandsdaling niet toeneemt. Dit komt overeen met het beeld uit de VKA variant met horeca, waar het verschil ook maar 0,2 mm was. De horeca zorgt voor een hogere stroomsnelheid bij de zwemplas, en daardoor stroomt juist iets meer water door de uiterwaard. Die toename leidt bij de uitstroom tot een hogere piek. De horeca ligt bij de instroomlocatie en beperkt lichtelijk de hoeveelheid water die richting de uiterwaard stroomt.
- Morfologisch effect zomerbed: De horeca heeft geen invloed op de morfologische effecten in het zomerbed. Deze worden bepaald bij 8.000 m^3/s en dan stroomt het gebied aan de noordelijke kant van de uiterwaard rond de horeca niet mee.



Figuur 53: MHW-effect VO+ met (VO+_a4) en zonder horeca (var_VO+_zh) als hoogwatervrijvlak

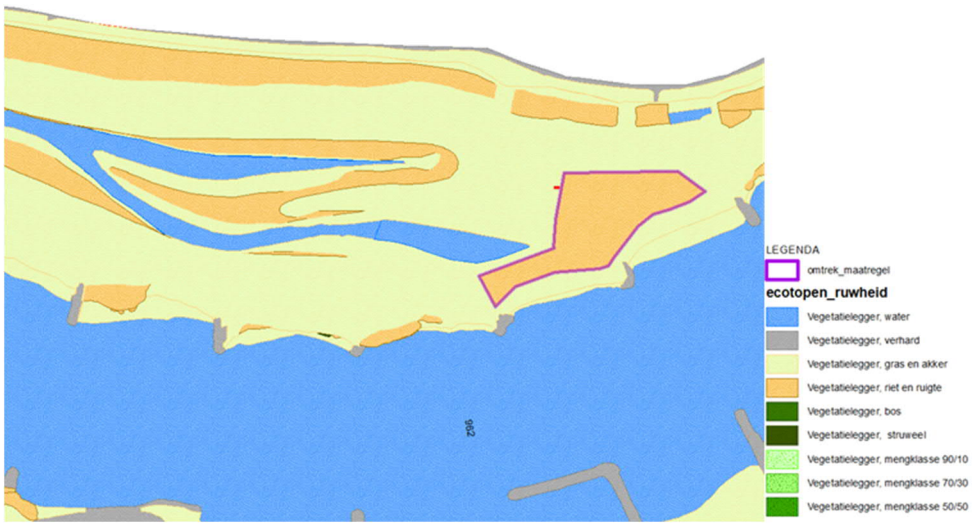
B.7. Instroomlocatie

i. Vegetatie ter hoogte van de parkeerplaats

Uitgangspunten:

Voor het optimaliseren van het MHW-effect en dwarsstroming is gekeken naar het aanbrengen van ruwere vegetatie rondom de instroomlocatie. Verwacht wordt dat door deze maatregel minder water richting de uiterwaard stroomt bij hoogwater, met als gevolg dat waterstands- en dwarsstromingseffecten kleiner worden. De maatregel is weergeven in Figuur 54. Voor de maatregel is ongeveer een gebiedsgrootte van 1,4 ha toegepast in de vorm van riet en ruigte. In het VKA-ontwerp staat hier gras en akker. De vegetatie wordt geschematiseerd in het instroomgebied van de uiterwaard, ten oosten van de uiteinden van de vertakkingen van de geul.

Deze optimalisatie is uitgevoerd in combinatie met het VKA, zonder damverlaging.



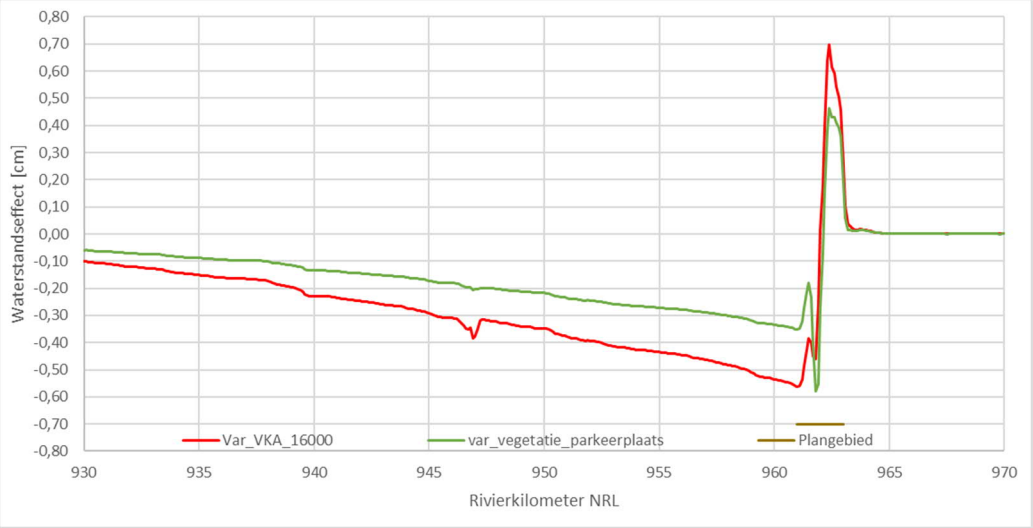
Figuur 54: Locatie van de verruwing ter hoogte van de parkeerplaats, nabij het instroomgebied van de uiterwaard

Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect in Figuur 55: De ruwere vegetatie resulteert in een MHW-effect van 5,8 mm waterstandsdaling en een -verhoging van 4,6 mm. Dit is voor beiden een reductie van 2,5 mm ten opzichte van het VKA.
- Dwarsstromingseffect in Tabel 18: Bij 10.000 m^3/s is de dwarsstroming in de geulmonding 0,16 m/s en het uitstroomdebiet 77 m^3/s. Het effect ten opzichte van het VKA is een kleine stroomsnelheidsreductie van 0,01 m/s en debietreductie van 4 m^3/s.

Tabel 18: Stroomsnelheden en debiet bij een afvoer van 10.000 m³/s

Variant	Max. snelheid instroom	Debiet instroom	Max. snelheid uitstroom	Debiet uitstroom
VKA	0,18 m/s	82 m³/s	0,17 m/s	81 m³/s
Verruwing VKA	0,17 m/s	79 m³/s	0,16 m/s	77 m³/s



Figuur 55: MHW-effect voor het VKA-ontwerp met vegetatie ter hoogte van de parkeerplaats

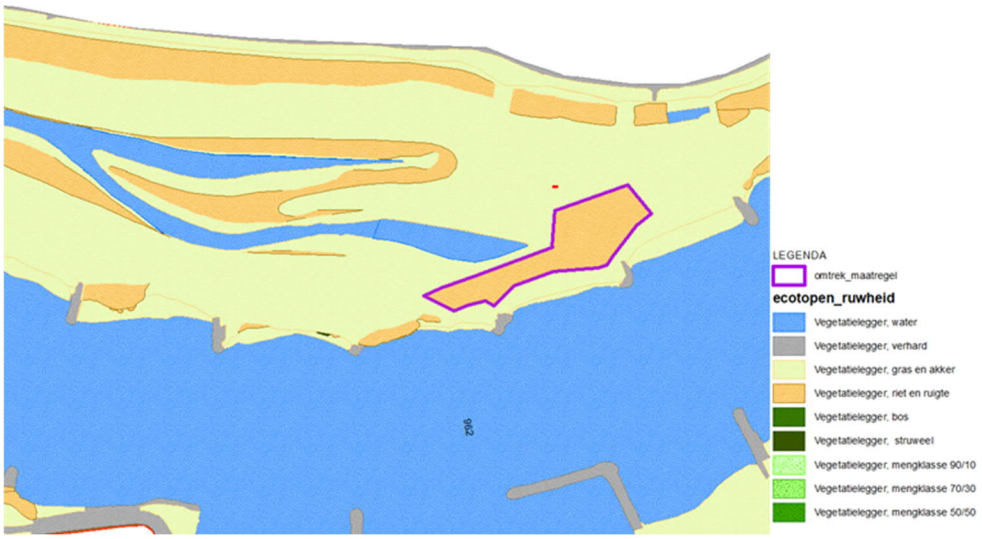
ii. Vegetatie ter hoogte van de zwemplas

Uitgangspunten:

Voor de vegetatie ter hoogte van de zwemplas is het uitgangspunt de optimalisatie in bijlage B.7.i. Echter wordt voor deze variant de verruwingsstrook smaller gemaakt en in zuidelijke richting verlengd, zoals weergeven in Figuur 56. Het noordelijke deel van de ruwere vegetatie wordt smaller en minder lang. De gebiedsgrootte van deze variant is 1,0 ha en de vegetatie is in de vorm van riet en ruigte. In de referentie staat hier gras en akker.

De verwachting is dat door deze variant de zwemplas en geul minder water trekken tijdens hoogwater, waardoor het MHW-effect verkleind, terwijl minder oppervlak aan riet en ruigte benodigd is.

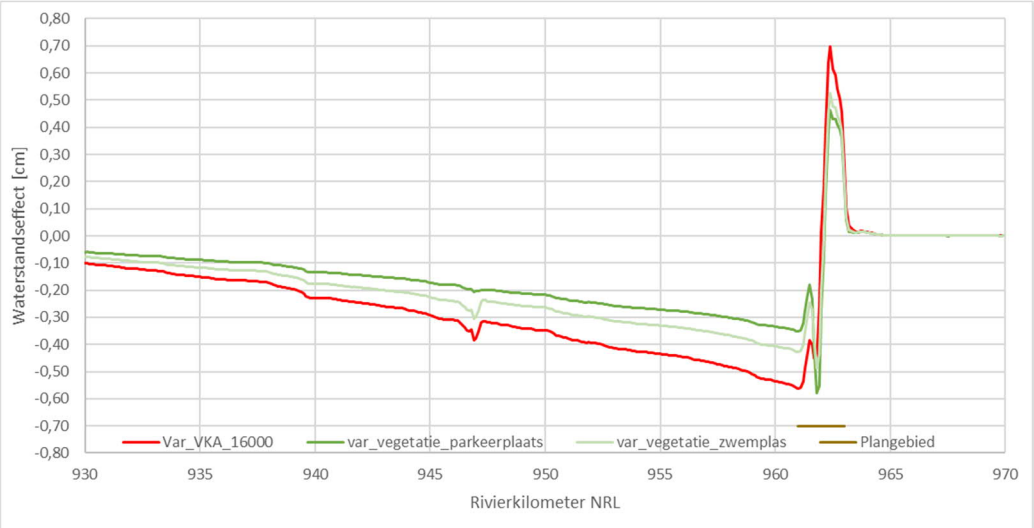
Deze optimalisatie is uitgevoerd in combinatie met het VKA-ontwerp inclusief de damverlaging. Toen deze optimalisatie werd doorgerekend, was tijdens de ontwerpsessie d.d. december 2019 besloten dat de zwemplas gevoed wordt vanuit de geul door de verlaging van de dam. Daarom is dit direct toegepast in alle verdere optimalisaties.



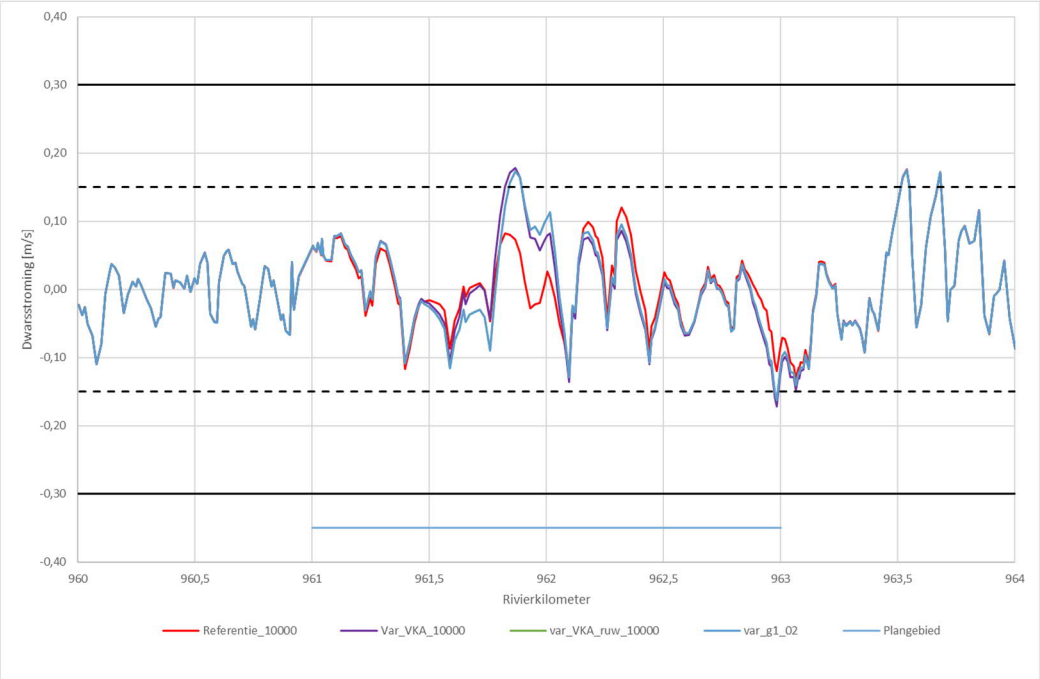
Figuur 56: Locatie van de verruwing ter hoogte van de zwemplas, nabij het instroomgebied van de uiterwaard

Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect in Figuur 57: De vegetatie resulteert in een opstuwingspiek van 5,3 mm. Dit is een reductie van 1,7 mm ten opzichte van het VKA.
  Het effect is niet kleiner dan bij de optimalisatie met vegetatie ter hoogte van de parkeerplaats. Daartegenover is wel minder vegetatieoppervlak toegepast en het effect is wel sterk verkleind ten opzichte van het VKA.
- Dwarsstromingseffect in Figuur 58: Bij 10.000 m^3/s heeft deze optimalisatie geen invloed op de locaties waar de dwarsstroming hoger is dan 0,15 m/s voor het VKA-ontwerp.



Figuur 57: MHW-effect voor variant damverlaging met vegetatie ter hoogte van de zwemplas



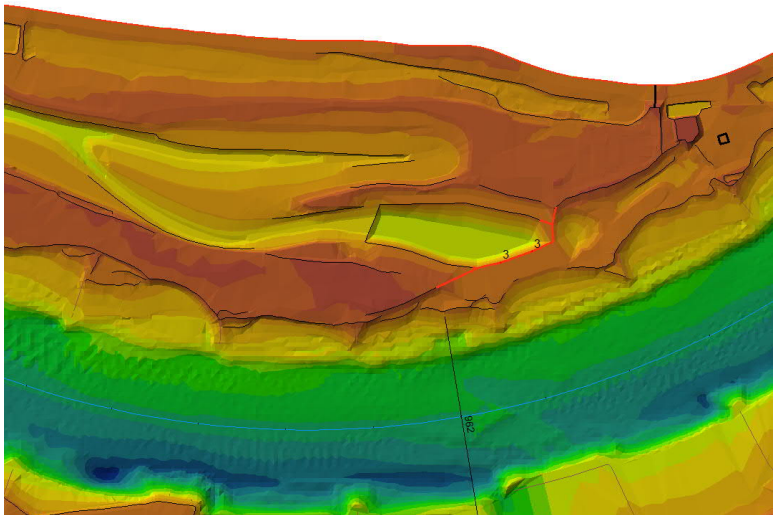
Figuur 58: Dwarsstroming voor variant damverlaging met verruwing (g1_o2)

iii. Kade ophoging tot oorspronkelijke hoogte

Uitgangspunten:

Ten oosten van de zwemplas ligt het maaiveldniveau in de referentie hoger dan in het VKA. Om de invloed hiervan te bepalen, wordt de bestaande maaiveldhoogte behouden. Dit houdt in dat het maaiveld in het VKA-ontwerp wordt verhoogd van NAP +2,0 m naar NAP +3,0 m, zie ook Figuur 59.

Voor dit ontwerp is uitgegaan van de variant met de verlaagde dam.

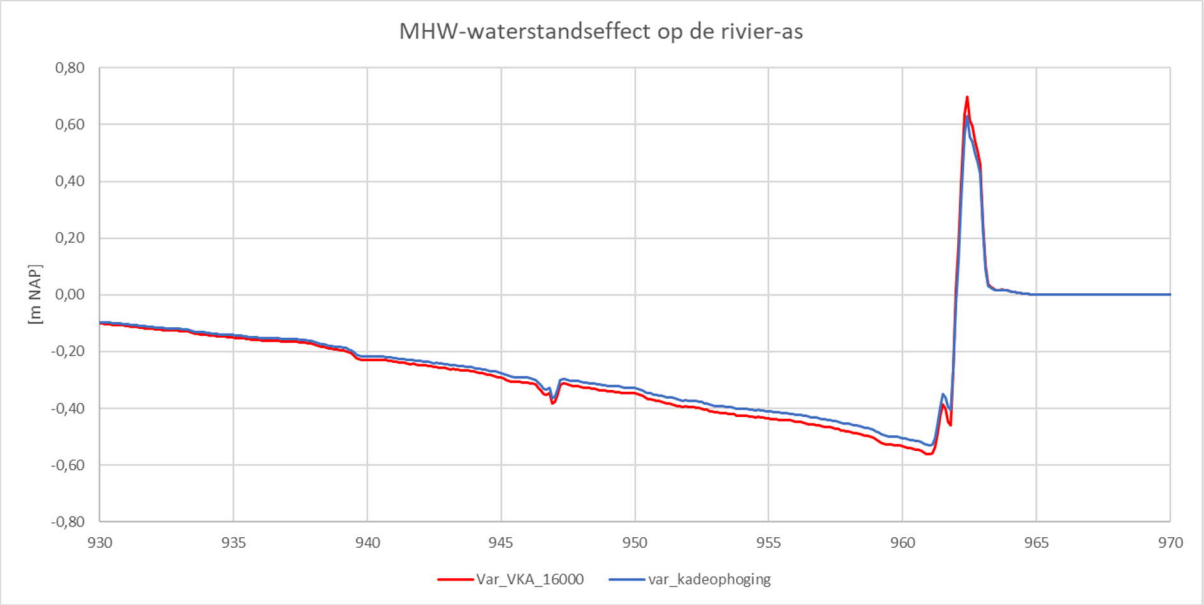


Figuur 59: Optimalisatie van het VKA met damverlaging en kade ophoging

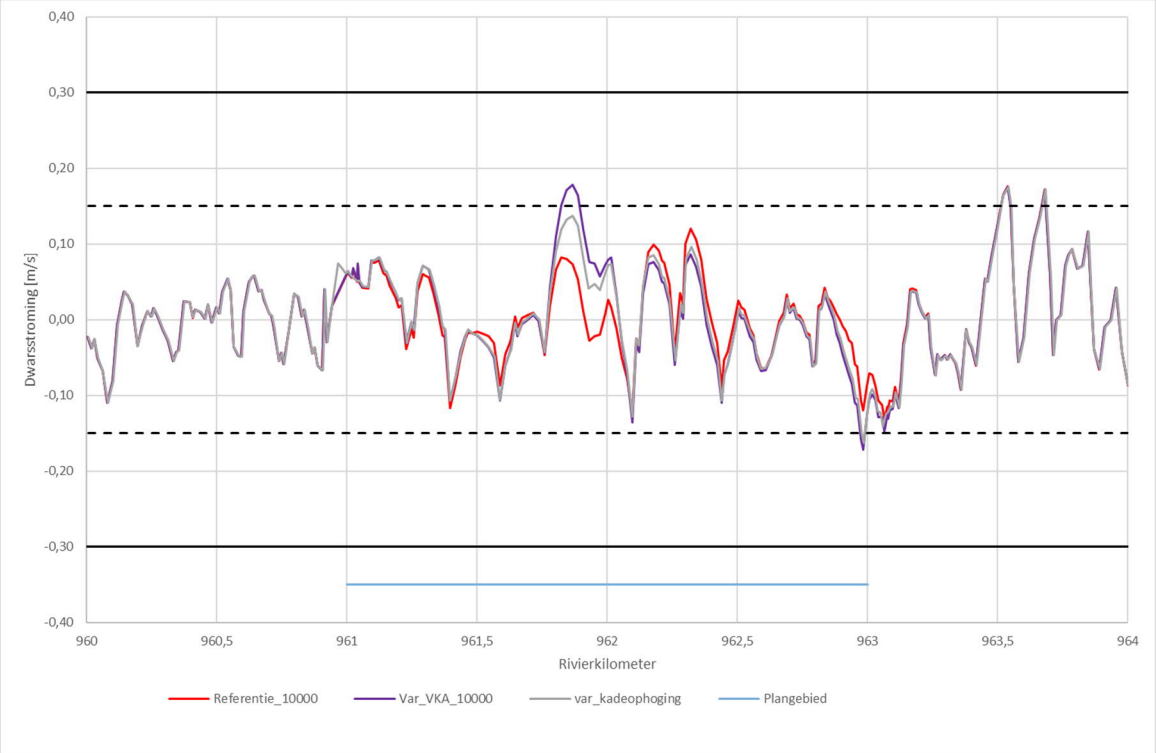
Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect in Figuur 60: De ophoging resulteert in een opstuwingspiek van 6,3 mm. Dit is een reductie van 0,7 mm ten opzichte van het VKA.
- Dwarsstromingseffect in Figuur 61: Bij 10.000 m^3/s geeft deze optimalisatie een verlaging van de stroomsnelheid bij rkm 961,9 van 0,16 m/s naar 0,12 m/s. Bij de uitstroom rond rkm 963 heeft deze maatregel geen effect.

Deze optimalisatie optimaliseert zowel het MHW-effect als het dwarsstromingseffect. Echter nog niet voldoende om te voldoen aan het RBK. Daarnaast beïnvloed deze optimalisatie de meestroomfrequentie van de geul bij hogere rivierafvoeren. Door de verhoging gaat de geul minder vaak meestromen met de rivier, terwijl het overstromen gunstig is voor natuurontwikkeling. Daartegen over resulteert het wel in kleine verbeteringen van het rivierkundig effect. In de KRW-toets is de meestroomfrequentie meegenomen op de KRW-doelen. Vanuit daar is geconcludeerd dat verminderd meestromen van de geul dan eens per jaar niet wenselijk is.



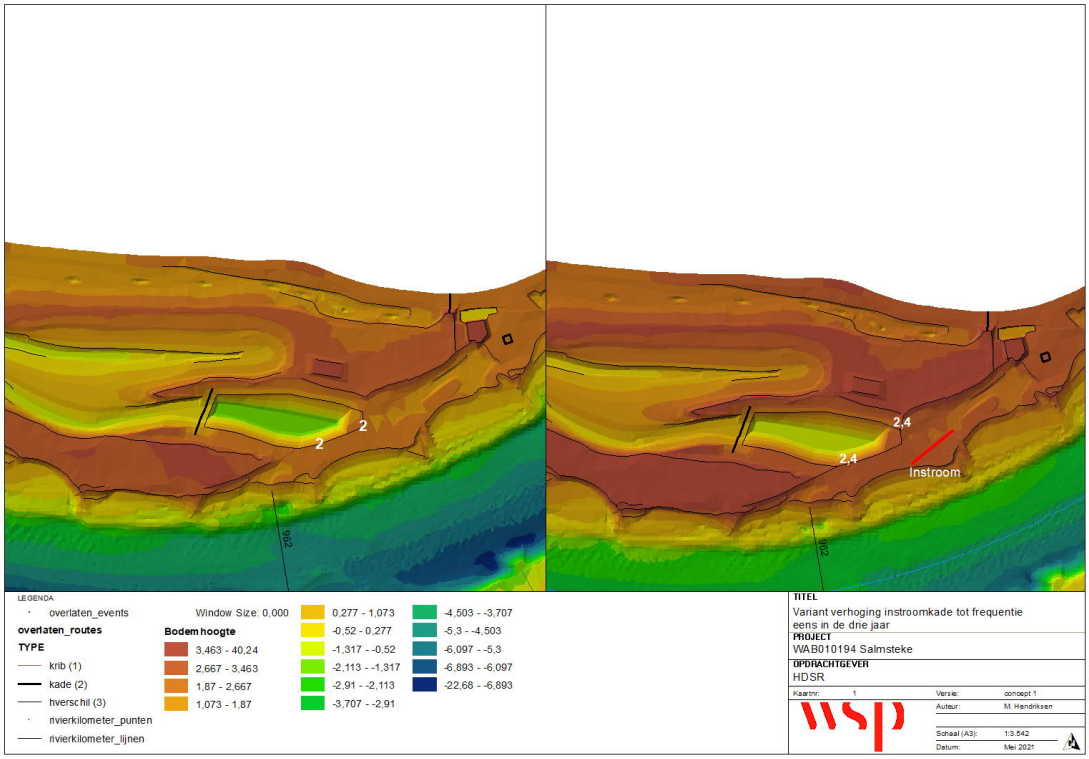
Figuur 60: MHW-effect ophogen instroomkade tot referentieniveau



Figuur 61: Dwarsstromingseffect ophogen instroomkade tot referentieniveau

iv. Kade ophoging tot instroomfrequentie eens in de 3 jaar

Uitgangspunten:
In deze variant wordt de instroomkade aan de westzijde van de zwemplas verhoogd van NAP +2,0 m naar NAP +2,4 m, zie ook het figuur hieronder. Hiermee veranderd de inundatiefrequentie van de getijdegeul van 8 dagen per jaar (afvoer 5.380 m^3/s bij Lobith) naar eens in de drie jaar (afvoer 6.857 m^3/s bij Lobith).



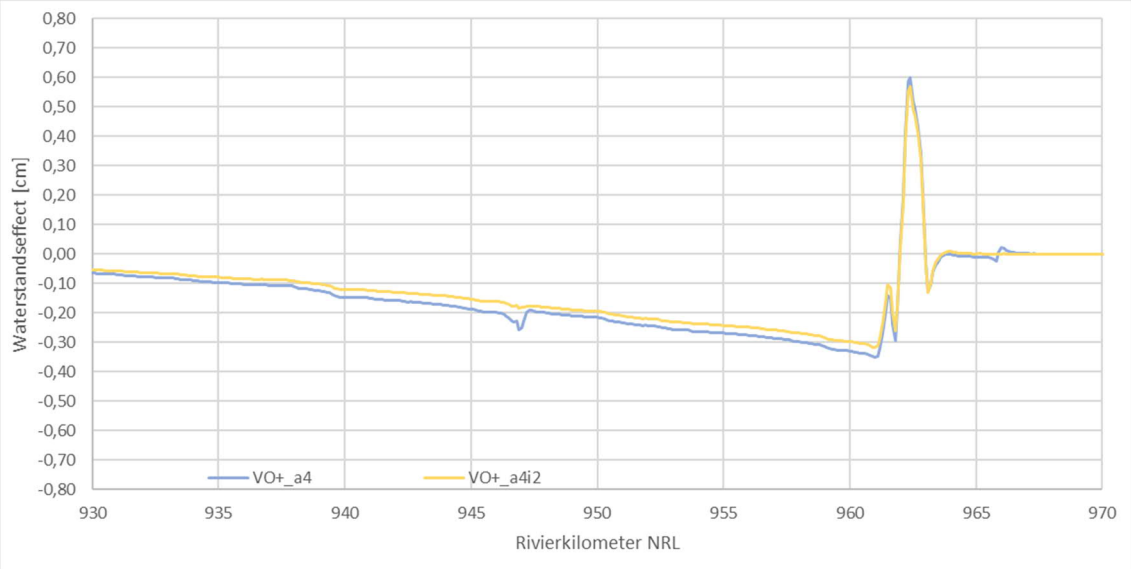
Figuur 62: Schematisatie van variant VO+ (links) en VO+ kadeverhoging (rechts)

Effect op rivierkundige aspecten:

- Effect op waterstand in Figuur 63: waterstandpiek is 5,7 mm, dit is 0,3 mm lager dan in VO+. De waterstandsdaling bedraagt nog 3,2 mm, dit is 0,3 mm minder dan in het VO+.
- Effect op dwarsstroming in Figuur 64: het verhogen van de kade met 0,4 m ten opzichte van het VO+ (VO+_a4) resulteert in een lagere dwarsstroming bij de instroom (rkm 961,8) bij 10.000 m^3/. Hierdoor verlaagt de stroomsnelheid op deze locatie met 0,01 m/s tot 0,15 m/s.
- Effecten op morfologie: De volledige tabel met resultaten en de grafische weergave is opgenomen in bijlage D.10. Hieronder worden de belangrijkste resultaten opgesomd.

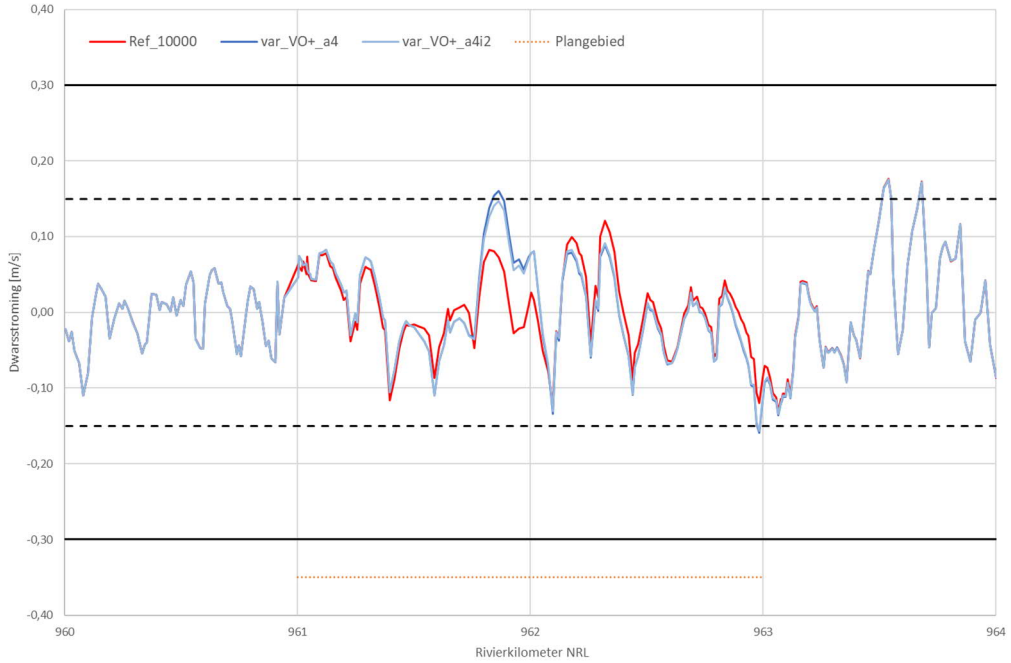
- De beperkte morfologische effecten in het zomerbed nemen af door deze maatregel. De sedimentatie en erosie nemen af. De sedimentatie werkt minder lang door benedenstrooms van de buitenbocht.
- De sedimentatie bedraagt 1.095 m^3 in het gebied tussen rkm 961,2 en 964,1 Dit is 259 m^3 minder dan bij het VO+. Daartegenover ontstaat 88 m^3 erosie. Dit is 18 m^3 meer dan bij het VO+.
- Het effect op de maximale bodemhoogte t.o.v. de norm is maximaal 1,9 cm (0,4 cm lager dan in VO+) en op de gemiddelde bodemhoogte is het 0,9 cm (0,2 cm lager dan in VO+).
- Het extra volume boven de norm bedraagt 56 m^3, over één kilometer verspreid tussen rkm 962-963. Dit is 13 m^3 lager dan in VO+.

De stroomsnelheid bij 6.000 m^3/s is het hoogst aan het eind van de zuidelijke tak van de geul, ten westen van de scheiding zwemplas/geul > 0,16 m/s. Dit is lager dan de kritieke stroomsnelheid voor slib en zand (0,3 m/s). Door de kade zo laag mogelijk te houden neemt de kans op stroming in de geul toe, en daarmee kans op enige doorspoeling van de geul[13]. De stroming in de geul is namelijk zeer laag bij dagelijkse omstandigheden, doordat het aan de uiteinde van de geul ligt. Deze lage stroomsnelheid is gunstig voor de zwemplas en het bijbehorende doel “veilig zwemmen”.



Figuur 63: MHW-effect VO+ en kade ophoging t.o.v. referentie

[13] Verversing vindt dagelijks plaats via de monding (uitstroomzijde) door getijwerking



Figuur 64: Dwarsstroming VO+ en kade ophoging

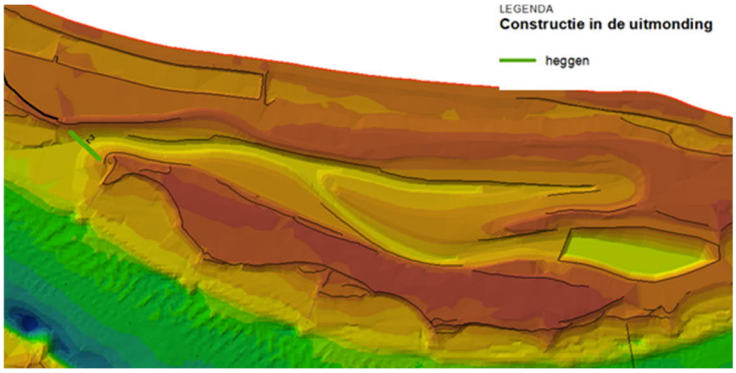
B.8. Geulmonding

i. Hoogte heggen

Uitgangspunten:
Ten behoeve van het beperken van de stroomsnelheid bij de monding van de getijdegeul wordt hier een constructie ontworpen bestaande uit natuurlijk materiaal (palenrijen met wiepen). De constructie remt de stroomsnelheid veroorzaakt door getij.

De constructie is gelegen in de uitstroommonding en reikt tot het omliggende maaiveldniveau van NAP +2,0 m. De constructie is in Baseline geschematiseerd als een “heg”-lijnelement met een dichte structuur. Om de gevoeligheid van de constructie te analyseren is ook een lagere heg op NAP +0,5 m doorgerekend. Deze variant is weergeven in Figuur 65.

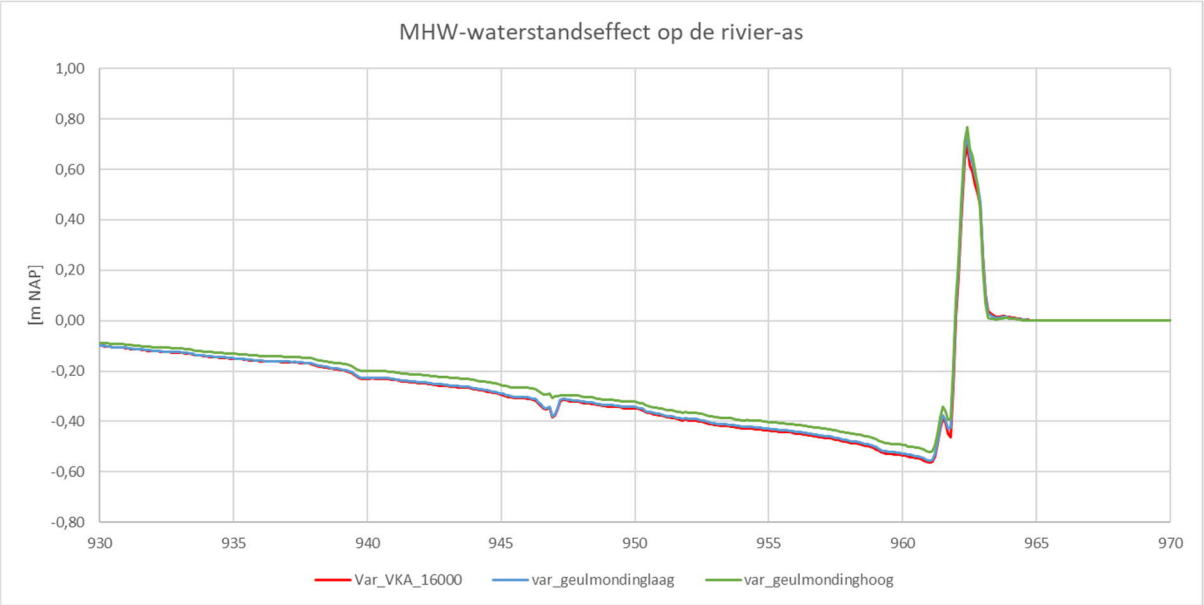
Voor beide ontwerpen is uitgegaan van de variant met de verlaagde dam.



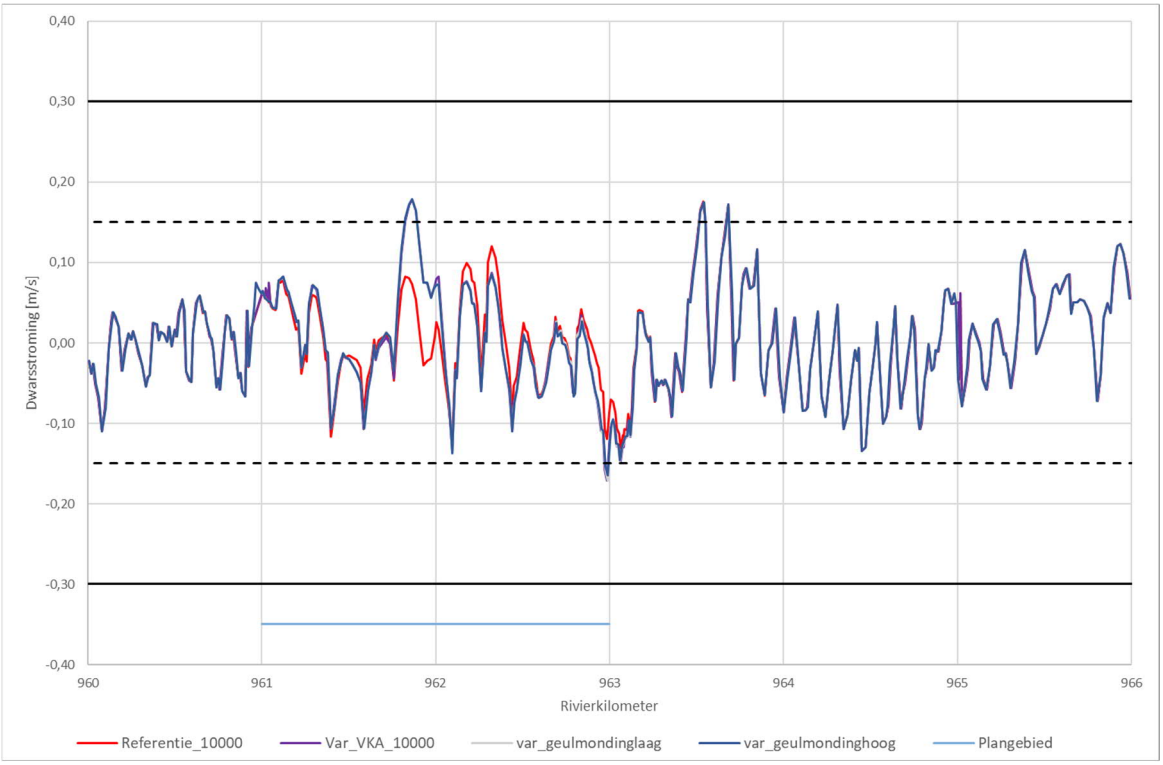
Figuur 65: Optimalisatie geulmonding door constructie heg tot NAP +0,5 m (hoogte 2,0 m) en tot NAP +2,0 m (hoogte 3,5 m)

Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect in Figuur 66: De opstuwingspiek is hoger dan bij het VKA-ontwerp. De hogere constructie veroorzaakt meer opstuwing dan de lagere constructie. Daartegenover is de waterstandsdaling minder bij de hogere dan bij de lagere constructie.
- Dwarsstromingseffect in Figuur 67: Bij 10.000 m^3/s verandert het effect op de dwarsstroming nauwelijks. De hogere constructie veroorzaakt iets minder dwarsstroming dan de lagere constructie bij de geulmonding.



Figuur 66: MHW-effect voor geulmonding constructie, met een hoogte tot NAP +0,5 m (laag) en NAP +2,0 m (hoog)

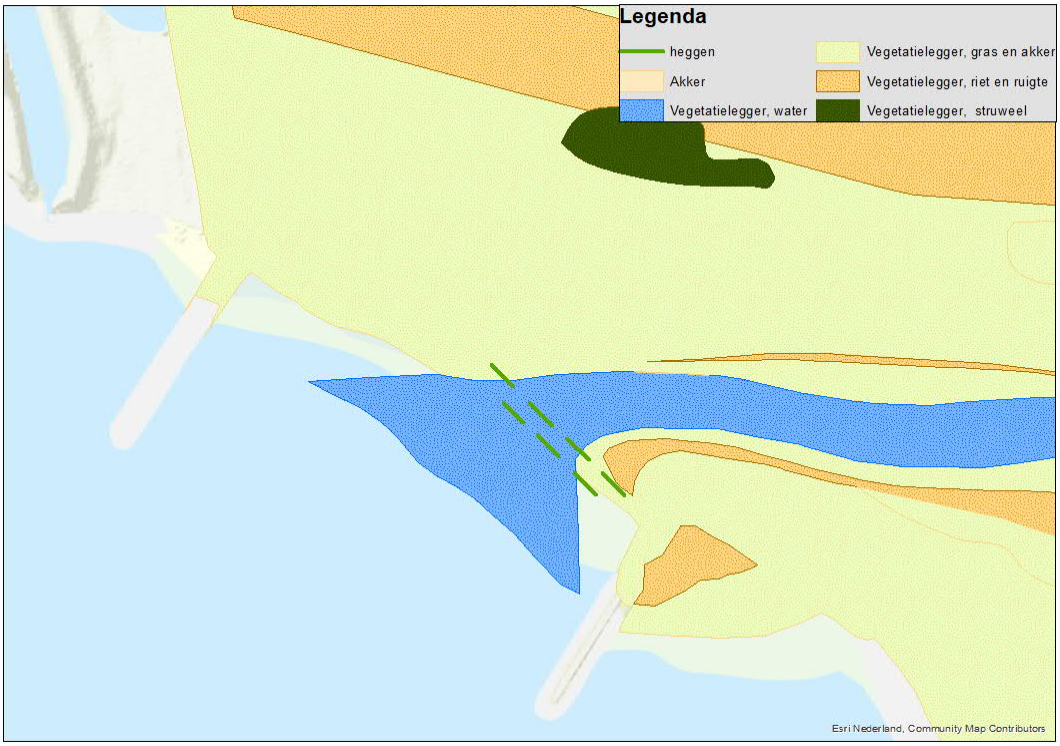


Figuur 67: Dwarsstromingseffect bij 10.000 m^3/s bij Lobith voor geulmonding constructie, met een hoogte tot NAP +0,5 m (laag) en NAP +2,0 m (hoog)

ii. Dichtheid

Uitgangspunten:

De constructie in de geulmonding bestaat uit meerdere palenrijen met wiepen om de stroomsnelheid in de geul te verlagen. Deze constructie is in het VO opgenomen als een elftal heggen met een dichte structuur. Om het effect te optimaliseren is in deze maatregel de schematisatie aangepast naar een zevental heggen. De schematisatie is te zien in Figuur 68. Hierbij is zowel een maatregel met dichte als met open structuur doorgerekend.

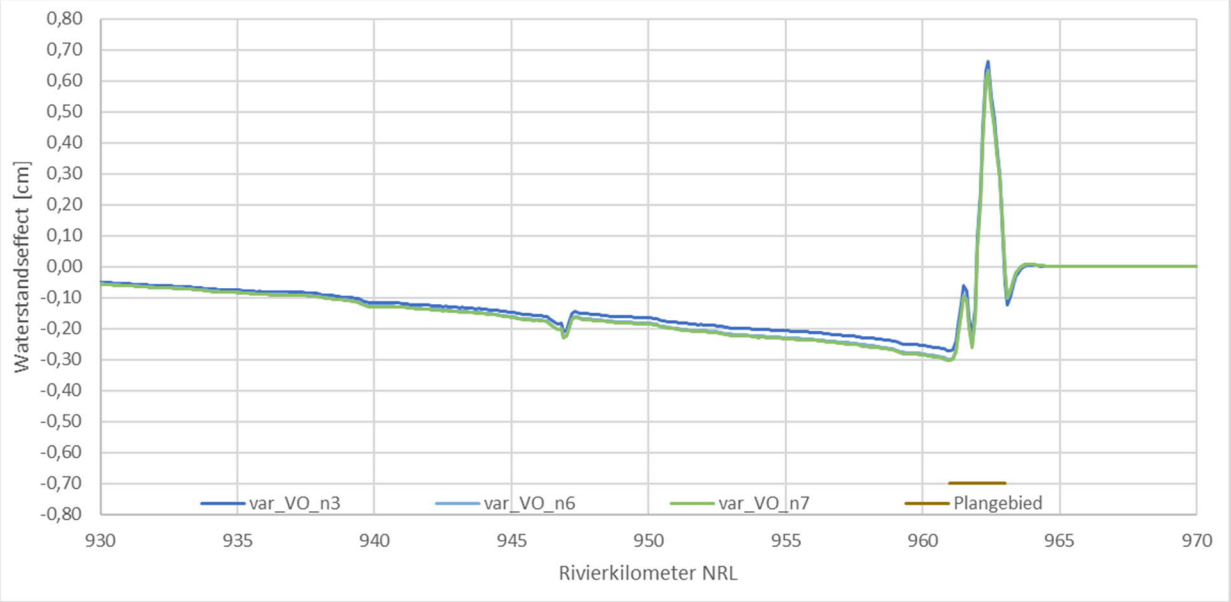


Figuur 68: Optimalisatie constructie in de geulmonding, met 7 heggen en een dichte (var_VO_n6) en open (var_VO_n7) structuur.

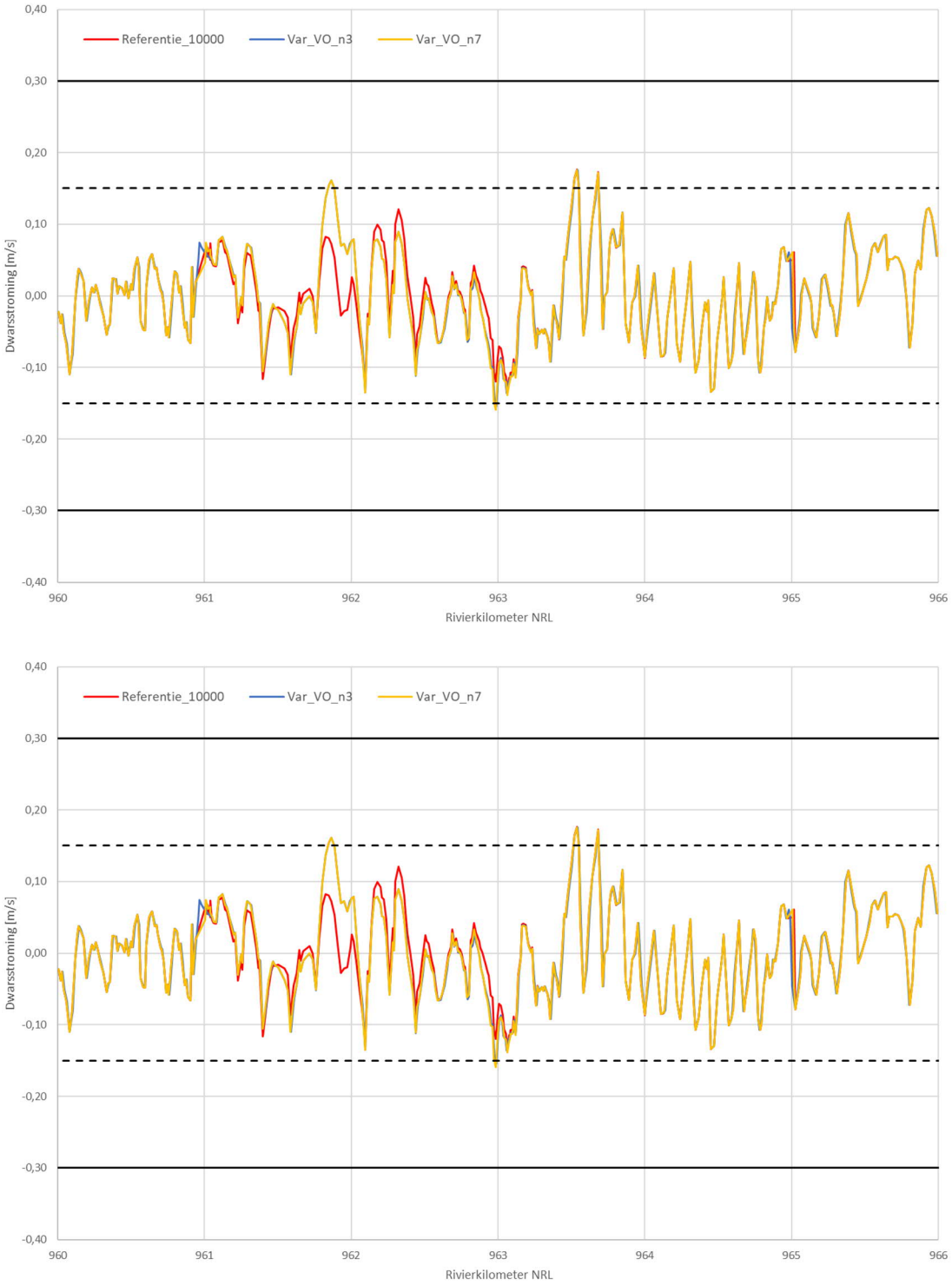
Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect: Figuur 69 laat zien dat het waterstandseffect tussen de variant met open en met dichte structuur bijna niet verschilt. De waterstandsverhoging is circa 6,4 mm voor de dichte structuur en 6,3 mm voor de open structuur. Dit is respectievelijk 0,2 en 0,3 mm lager dan bij het VO. De maximale waterstandsdaling is voor beide varianten 3,0 mm. Dit is 0,3 mm meer dan bij het VO.
- Dwarsstroming: Figuur 70 geeft de dwarsstroming bij 10.000 m^3/s bij Lobith weer. Het toepassen van een open structuur en minder heggen veroorzaakt een kleine verhoging van de dwarsstroming bij de uitstroom van de geul ten opzichte van het VO. De dwarsstroming op deze locatie in het VO is precies op een acceptabele grens (~15 cm/s). Hoger is niet wenselijk bij de optimalisatie.

- Morfologisch effect zomerbed: De volledige tabel met resultaten is weergeven in bijlage D.6. Hieruit blijkt dat de sedimentatie in het gebied tussen rkm 961,2 en 964,1 toeneemt met 1.390 m^3. Het effect op de maximale bodemhoogte t.o.v. norm is maximaal 2,4 cm en op de gemiddelde bodemhoogte is het 1,1 cm. Het extra volume boven de norm bedraagt 71,0 m^3, over één kilometer verspreid tussen rkm 962-963. Het baggervolume effect incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de norm te voldoen is 154 m^3. Het baggervolume effect in de kielspeling dat verwijderd moet worden voor vlotte en veilige scheepvaart is 528 m^3.
  Het morfologisch effect van meer doorlatendheid en minder heggen dan bij het VO (zie ook B.9.iv) resulteert in meer sedimentatie (17 m^3) en een lichte stijging in het baggervolume in de kielspeling (5 m^3). Doordat daarnaast het MHW-effect zeer klein is, is deze variant geen wenselijke optimalisatie van het VO.



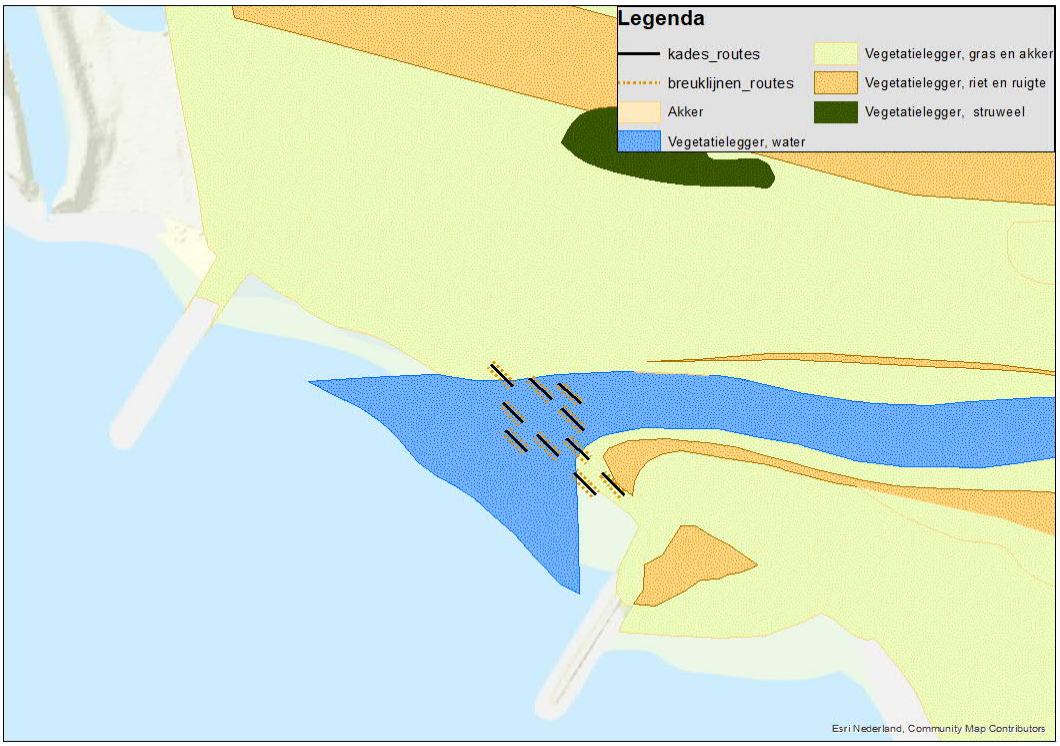
Figuur 69: MHW-effect voor geulmonding constructie, met 7 heggen en een dichte (var_VO_n6) en open (var_VO_n7) structuur.



Figuur 70: Dwarsstromingseffect bij 10.000 m^3/s bij Lobith voor geulmonding constructie, met 7 heggen en een dichte (var_VO_n6) en open (var_VO_n7) structuur.

iii. Constructie als kades

Uitgangspunten:
De constructie in de geulmonding bestaat uit meerdere palenrijen met wiepen om de stroomsnelheid in de geul te verlagen. Deze constructie is in het VO opgenomen als een elftal heggen met een dichte structuur. Om het effect te optimaliseren is in deze variant de schematisatie aangepast naar kades in plaats van heggen. De schematisatie is weergeven in Figuur 71.

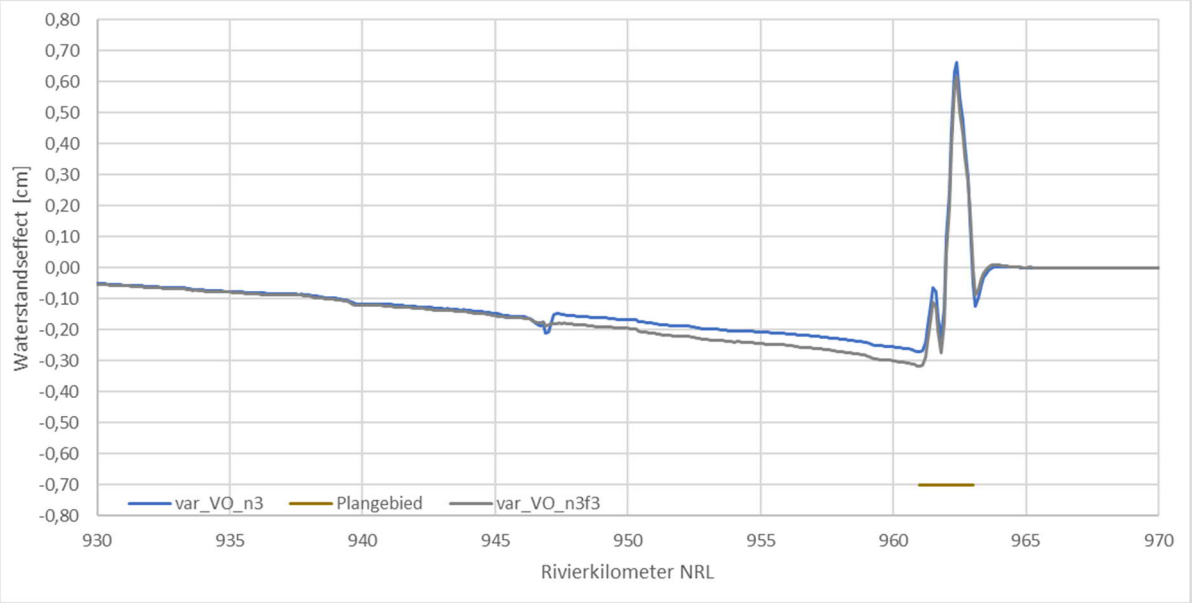


Figuur 71: Optimalisatie constructie in de geulmonding, met kades in plaats van heggen (var_VO_n3f3)

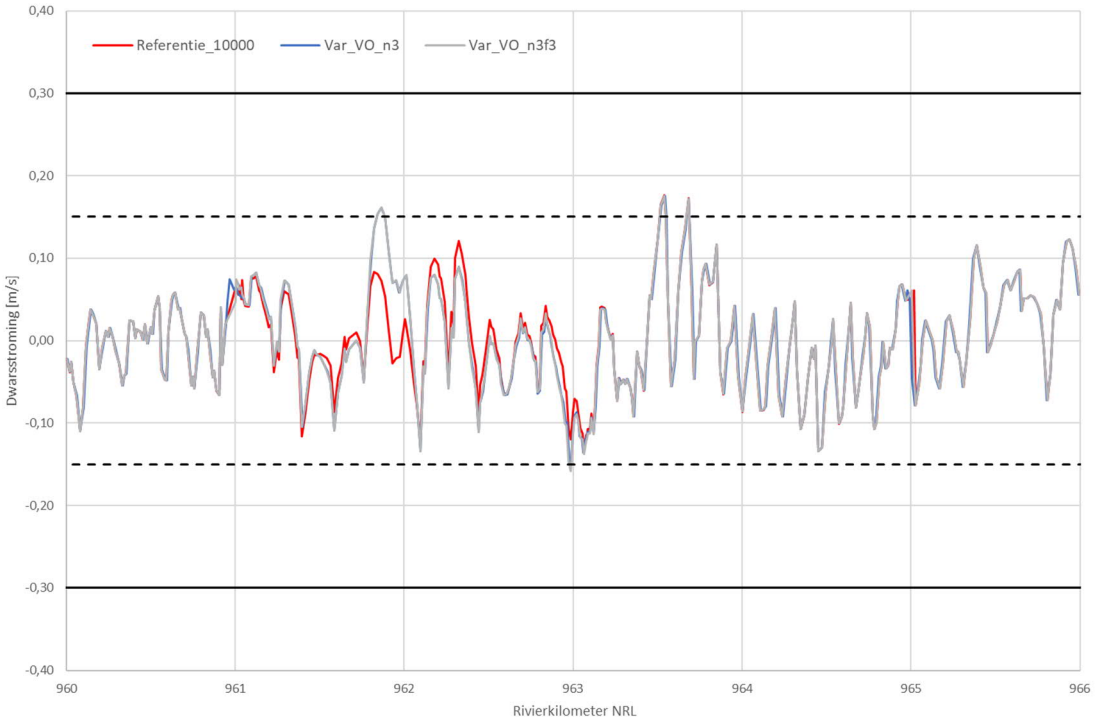
Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect: Figuur 72 geeft het waterstandseffect van de variant op de hoogwaterreferentie weer. De waterstandsophoging is circa 6,2 mm en de maximale daling is 3,2 mm. De waterstandsdaling is 0,5 mm groter en de piek is 0,4 mm lager dan bij het VO.
- Dwarsstroming: Figuur 73 geeft de dwarsstroming bij 10.000 m^3/s bij Lobith weer. De kades in plaats van heggen veroorzaken een lichte verhoging van de dwarsstroming bij de uitstroom van de geul ten opzichte van het VO. De dwarsstroming op deze locatie in het VO is precies op een acceptabele grens (~15 cm/s). Hoger is niet wenselijk bij de optimalisatie.
- Morfologisch effect zomerbed: De volledige tabel met resultaten is weergeven in bijlage D.7. Hieruit blijkt dat de sedimentatie in het gebied tussen rkm 961,2 en 964,1 toeneemt met 1.375 m^3. Het effect op de maximale bodemhoogte t.o.v. norm is maximaal 2,4 cm

en op de gemiddelde bodemhoogte is het 1,1 cm. Het extra volume boven de norm bedraagt 70,1 m^3, over één kilometer verspreid tussen rkm 962-963. Het baggervolume effect incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de norm te voldoen is 153 m^3. Het baggervolume effect in de kielspeling dat verwijderd moet worden voor een vlotte en veilige scheepvaart is 524 m^3.
Het morfologisch effect van de toepassing van kades in plaats van heggen is zeer klein, doordat de kades relatief laag zijn ten opzichte van de waterstand bij hoogwater.



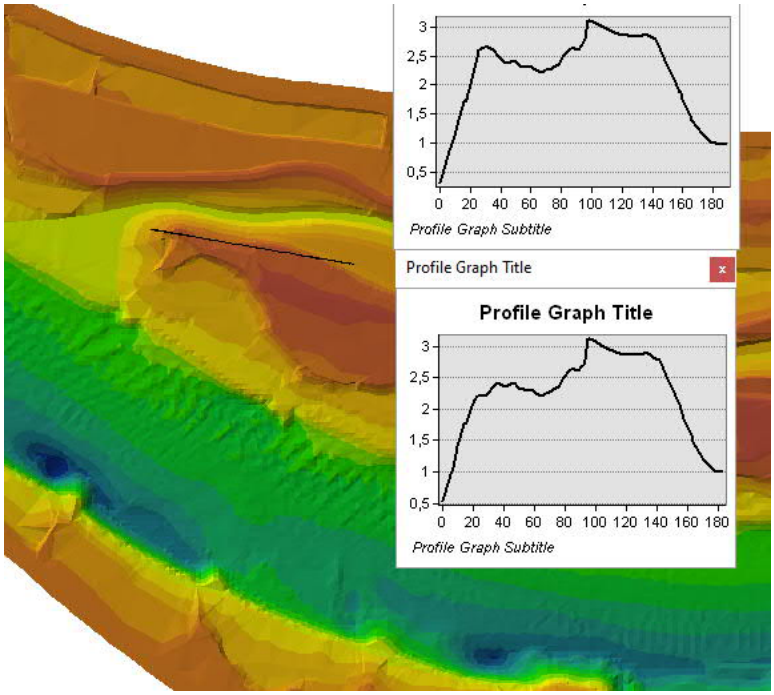
Figuur 72: MHW-effect voor geulmonding constructie, met kades in plaats van heggen (var_VO_n3f3)



Figuur 73: Dwarsstromingseffect bij 10.000 m^3/s bij Lobith voor geulmonding constructie, met kades in plaats van heggen (var_VO_n3f3)

iv. Profiel oostkant kade geulmonding

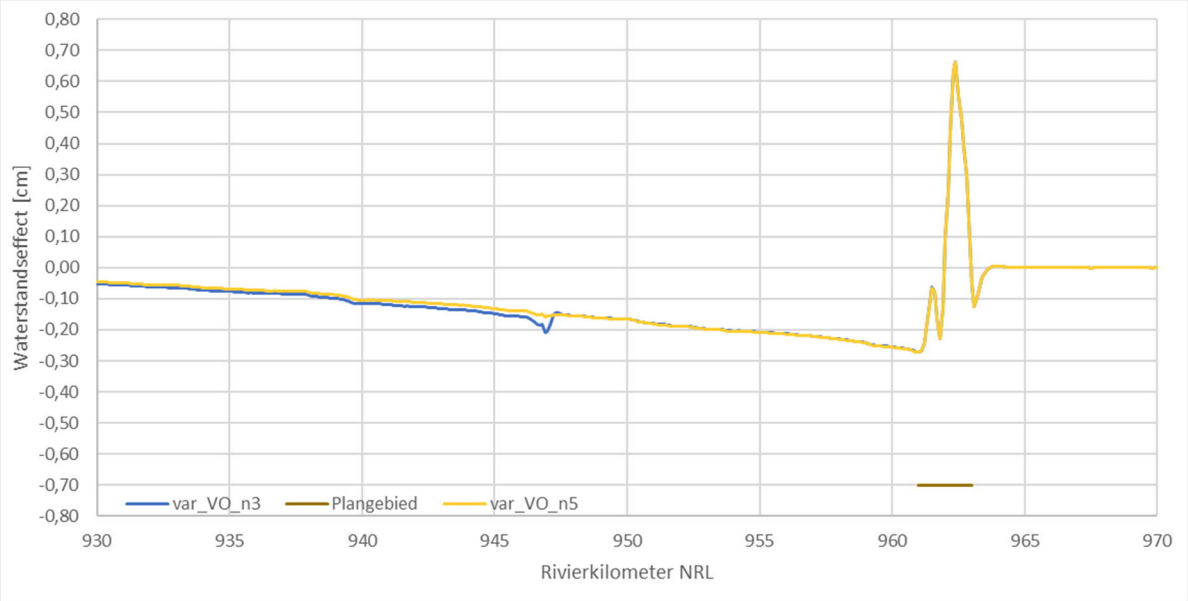
Uitgangspunten:
Aan de oostkant van de kade bij de geulmonding is in het ontwerp van het VO een redelijk steil talud ontstaan waarvan het vermoeden bestaat dat deze makkelijk erodeert bij hoogwater. Om het ontwerp robuuster te maken en de kans op eroderen te verkleinen wordt het hoogste punt verlaagd en daarmee het talud verflauwd. In Figuur 74 is een dwarsdoorsnede opgenomen van zowel het VO als de maatregel.



Figuur 74: Optimalisatie van het profiel van de oostkant kade bij de geulmonding, profiel boven is VO en profiel onder is geoptimaliseerde variant (var_VO_n5)

Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect: geeft het waterstandseffect van de variant op de hoogwaterreferentie weer. De waterstandsverhoging bedraagt circa 6,6 mm en de maximale daling is 2,7 mm. Dit is hetzelfde als bij het VO. Echter draagt deze aanpassing van het ontwerp wel bij aan een verminderde kans op erosie rond dit punt bij hoge stroomsnelheden bij hoogwater. Daarom is deze maatregel opgenomen in het VO+.



Figuur 75: Waterstandseffect in centimeters op de as van de rivier van een variant met aanpassing van het profiel van de oostkant kade bij de geulmonding (var_VO_n5).

B.9. Vegetatie-ontwikkeling

i. Vegetatie-ontwikkeling – uiterwaard ruw, struweel

Uitgangspunten:
Een mogelijke vegetatie-ontwikkeling conform een tussenontwerp (dd. maart 2020) is in de schematisatie opgenomen als struweel. De schematisatie is weergeven in Figuur 76.

Deze variant is geschematiseerd en doorgerekend met alle maatregelen uit het ontwerp, ook de vegetatie-ontwikkeling. Deze toepassing van de vegetatie blijkt echter zoveel effect te veroorzaken, dat deze maatregel vervolgens alsnog is geoptimaliseerd (zie bijlage B.9.ii, B.9.iii en B.9.iv) om te komen tot de vegetatie in het VO (B.9.iv).



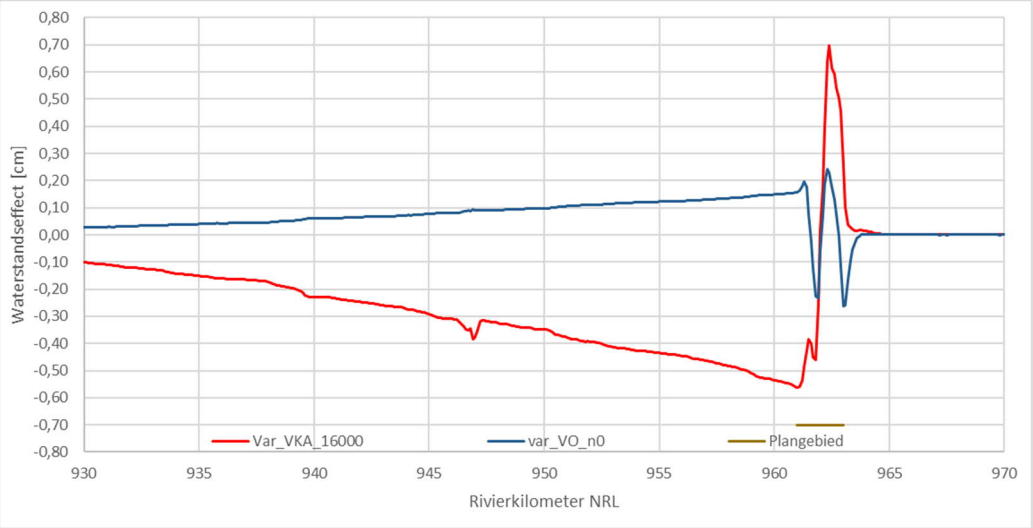
Figuur 76: Vegetatie-ontwikkeling conform een tussenontwerp (var_VO_n0) – maart 2020

Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect: Figuur 77 geeft het waterstandseffect van de variant op de hoogwaterreferentie weer. Uit de voorgaande analyses naar maatregelen en optimalisaties (bijlages C.3, C.4., C.5. en C.6.) blijkt dat deze allemaal een beperkt effect hebben op de waterstand, met uitzondering van de vegetatie bij de geulmonding. In het effect van deze variant is te zien dat bovenstrooms van de uiterwaard geen waterstandsverlaging, maar -verhoging optreedt. De piek van de waterstandsverhoging bedraagt circa 2,4 mm. Het effect van de getijdegeul in het VKA-ontwerp wordt tenietgedaan door de vegetatie-ontwikkeling uit het ontwerp, welke nog niet eerder is toegepast. De opstuwing bovenstrooms van de uiterwaard wordt voornamelijk

veroorzaakt door de vegetatie ten noordoosten van de uiterwaard, rond rkm 961,5. Daarnaast zorgt ook de vegetatie rond de instroom van de zwemplas voor minder waterstandsdaling, zoals bekend uit de analyse naar maatregelen rond dit gebied (bijlage B.7). De waterstandsverhoging is niet wenselijk en het ontwerp wordt geoptimaliseerd. De optimalisatie is uitgewerkt in bijlage B.9.ii.

- Morfologisch effect zomerbed: De volledige tabel met resultaten is weergeven in bijlage D.4. Hieruit blijkt dat de sedimentatie in het gebied tussen rkm 961,2 en 964,1 toeneemt met 1.252 m^3. Het effect op de maximale bodemhoogte t.o.v. norm is maximaal 2,2 cm en op de gemiddelde bodemhoogte is het 1,1 cm. Het extra volume boven de norm bedraagt 65,7 m^3, over één kilometer verspreid tussen rkm 962-963. Het baggervolume effect incl. 30 cm baggermarge dat moet worden verwijderd om aan de norm te voldoen is 144 m^3. Het baggervolume effect in de kielspeling dat verwijderd moet worden voor vlotte en veilige scheepvaart is 472 m^3.



Figuur 77: Waterstandseffect in centimeters op de as van de rivier van een variant met vegetatie ontwikkeling en de maatregelen van het Voorlopig Ontwerp (var_VO_n0)

ii. Vegetatie-ontwikkeling – uiterwaard, deel struweel vervangen door bos

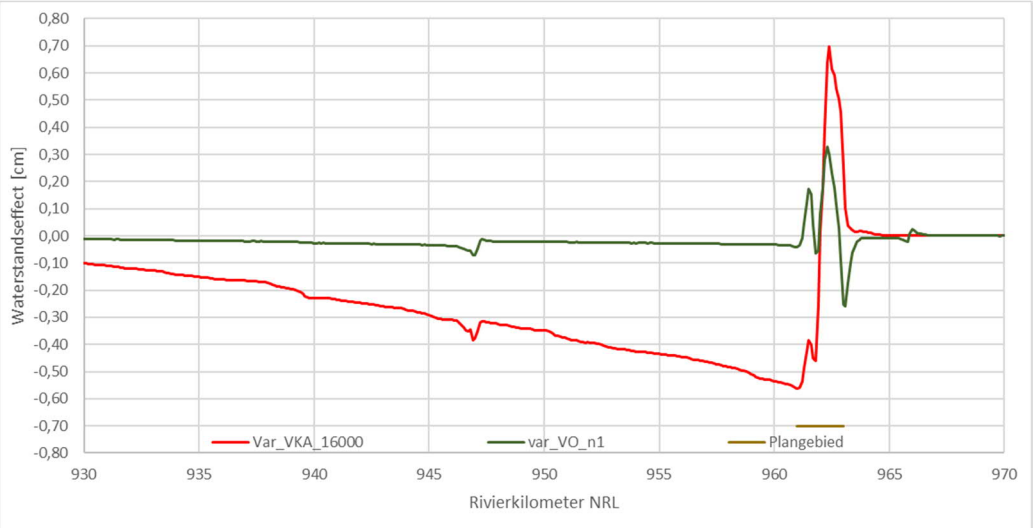
Uitgangspunten:
Deze variant is een optimalisatie van de vegetatie-ontwikkeling van de variant uit bijlage B.9.i. De schematisatie is weergeven in Figuur 78. Het struweel ten noordoosten van de uiterwaard, rond rkm 961,5, welke voor opstuwing bovenstrooms van de uiterwaard zorgt, is aangepast naar gras en akker, zoals in de VKA-schematisatie. Daarnaast is ook de vegetatie rond de instroom van de zwemplas aangepast van struweel naar bos.



Figuur 78: Vegetatie-ontwikkeling conform ontwerptekening met vervanging struweel door bos (var_VO_n1)

Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect: Figuur 79 geeft het waterstandseffect van de variant op de hoogwaterreferentie weer. De waterstandsverhoging is circa 3,3 mm en de maximale daling is 2,6 mm, benedenstrooms van de opstuwingspiek. De bovenstroomse daling is maximaal 0,4 mm. De variant veroorzaakt geen waterstandsverhoging meer bovenstrooms van de uiterwaard. De waterstandsverlaging is echter zeer klein t.o.v. de opstuwingspiek. De opstuwingspiek is 0,5 mm vergroot t.o.v. de variant in bijlage B.9.i. Het principe van een zaagtand kan hier niet worden toegepast en de opstuwingspiek voldoet niet aan de eis van 1 mm uit het RBK. Een volgende optimalisatie van het ontwerp is uitgewerkt in bijlage B.9.iii.



Figuur 79: Waterstandseffect in centimeters op de as van de rivier van een variant met vegetatie ontwikkeling en de maatregelen van het Voorlopig Ontwerp (var_VO_n1)

iii. Vegetatie-ontwikkeling – uiterwaard, deel struweel en bos vervangen door gras en akker

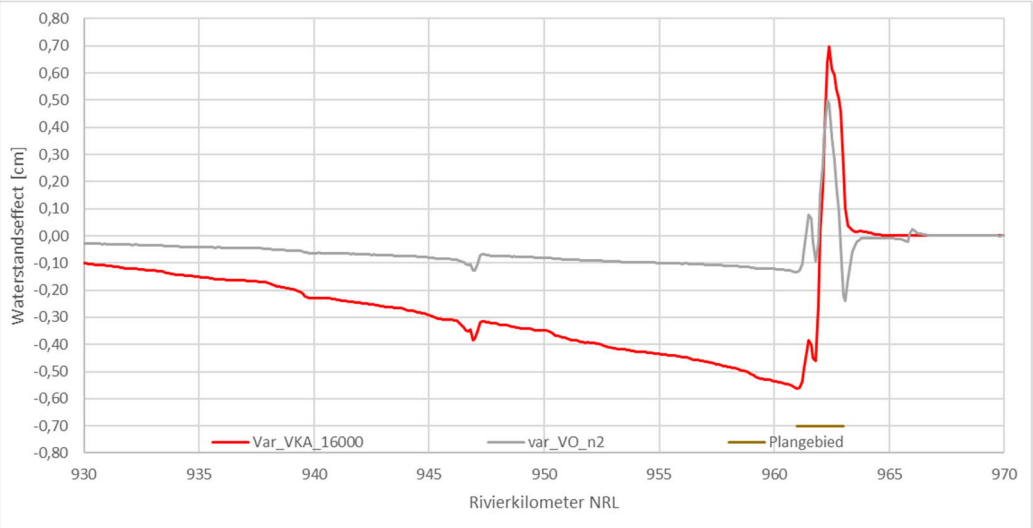
Uitgangspunten:
Om het ontwerp uit bijlage B.9.ii. verder te optimaliseren wordt de vegetatie bij de instroom van de zwemplas gladder gemaakt om de stroming te bevorderen, zodat de waterstandsdaling toeneemt. Een deel van het aanwezige struweel en bos wordt vervangen door de vegetatieklasse gras en akker. Figuur 80 toont de schematisatie van de vegetatie in het gebied.



Figuur 80: Vegetatie-ontwikkeling conform ontwerptekening met vervanging van een deel van het struweel en bos door gras (var_VO_n2)

Effect op rivierkundige aspecten:

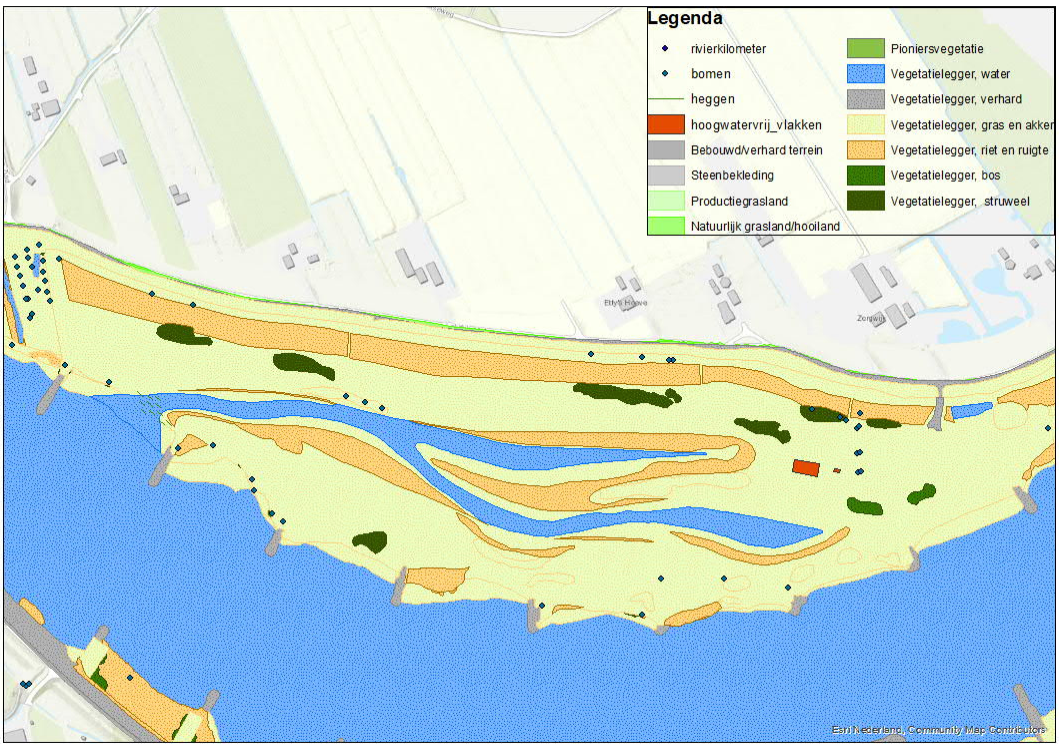
- MHW-effect: Figuur 81 geeft het waterstandseffect van de variant op de hoogwaterreferentie weer. De waterstandsverhoging bedraagt circa 5,0 mm en de -daling bedraagt circa 2,4 mm. Het verwijderen van het struweel zorgt voor een betere doorstroming richting de geul. De waterstandsverhoging wordt daarentegen ook weer hoger. Het principe van een zaagtand wordt al meer zichtbaar. Toch is nog een optimalisatie gedaan om het zaagtand-effect verder te versterken, zie bijlage B.9.iv.



Figuur 81: Waterstandseffect in centimeters op de as van de rivier van een variant met vegetatie-ontwikkeling, waarbij een deel van het struweel en bos is omgezet naar gras, en de maatregelen van het Voorlopig Ontwerp (var_VO_n2)

iv. Vegetatie-ontwikkeling (VO) – uiterwaard, groter deel struweel en bos vervangen door gras en akker

Uitgangspunten:
De variant uit bijlage B.9.iii is geoptimaliseerd door de vegetatie-ontwikkeling verder terug te brengen naar het ontwerp uit het VKA (verkenningsfase). Het doel dat hiermee beoogd wordt is om een betere doorstroming van de geul en meer waterstandsverlaging te creëren. Het aanpassen van de vegetatie houdt in dat ook het struweel tussen de twee strangen van de geul en een stukje aan de noordzijde van de geul worden geschematiseerd als de vegetatieklasse gras en akker. De schematisatie is weergeven in Figuur 82.

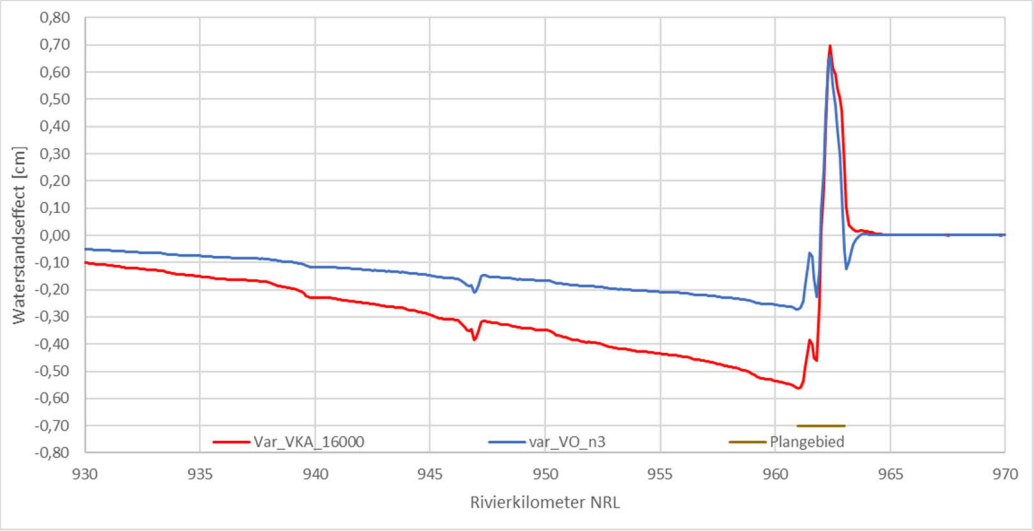


Figuur 82: Vegetatie-ontwikkeling Voorlopig Ontwerp (var_VO_n3, tevens ook het VO)

Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect: Figuur 83 geeft het waterstandseffect van de variant op de hoogwaterreferentie weer. De waterstandsdaling bedraagt circa 2,7 mm en de -verhoging is 6,6 mm. Deze variant bevat optimalisaties in de vegetatie-ontwikkeling en komt bij het waterstandseffect van de hoogwaterreferentie het meest in de buurt van een zaagtand-vorm. De voorgaande varianten van de vegetatie-ontwikkeling leiden tot minder opstuwing, maar ook tot minder waterstandsdaling. Hierdoor wordt zowel niet aan de toegestane waterstandsverhoging als aan de criteria voor toepassing van de zaagtand-methode voldaan. Deze variant voor het VO voldoet eveneens niet aan de waterstandsverhoging, maar wel aan de zaagtand-methode.
- Morfologisch effect zomerbed: De volledige tabel met resultaten is weergeven in D.1. Hieruit blijkt dat de sedimentatie in het gebied tussen rkm 961,2 en 964,1 toeneemt met

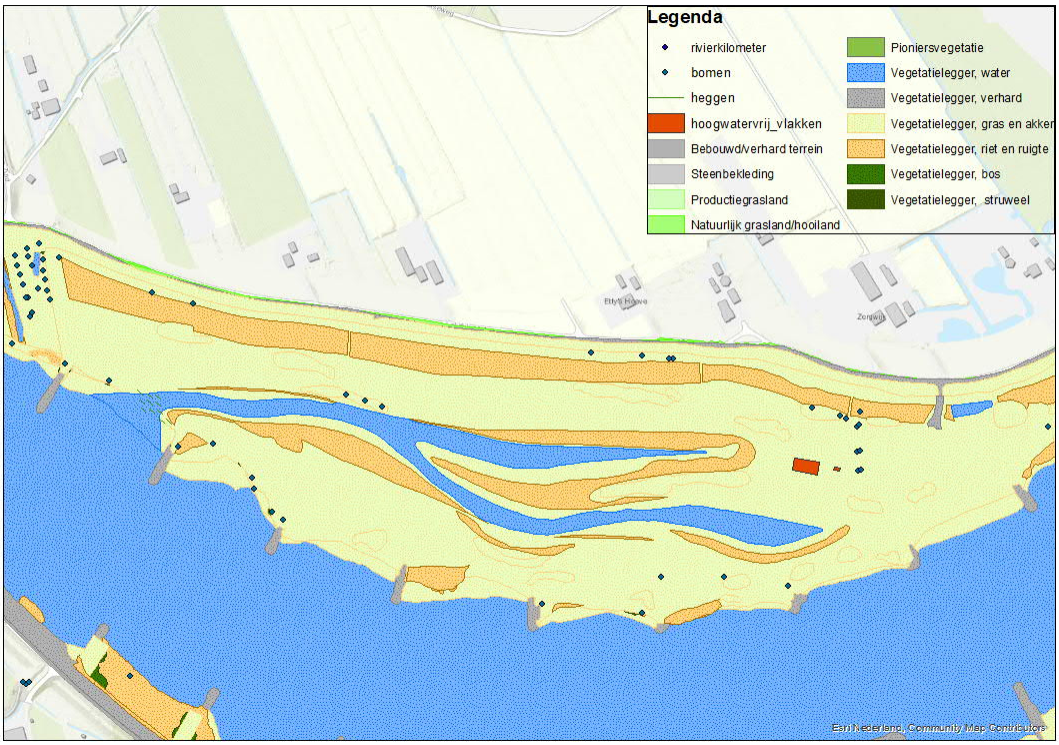
1.373 m^3. Het effect op de maximale bodemhoogte t.o.v. norm is maximaal 2,4 cm en op de gemiddelde bodemhoogte is het 1,1 cm. Het extra volume boven de norm bedraagt 70,0 m^3, over één kilometer verspreid tussen rkm 962-963. Het baggervolume effect incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de norm te voldoen is 153 m^3. Het baggervolume effect in de kielspeling dat verwijderd moet worden voor vlotte en veilige scheepvaart is 523 m^3.
Het morfologische effect is groter dan bij de ruwe variant (B.9.i). Dit komt doordat in de voorliggende variant (VO) meer water door de uiterwaard stroomt, waardoor waterstandsverlaging en lagere stroomsnelheden optreden in het zomerbed met als gevolg sedimentatie in het zomerbed.



Figuur 83: Waterstandseffect in centimeters op de as van de rivier van een variant met vegetatie ontwikkeling en de maatregelen van het Voorlopig Ontwerp (var_VO_n3), tevens het Voorlopig Ontwerp

v. Vegetatie ontwikkeling – uiterwaard glad, gras en akker

Uitgangspunten:
Met deze variant is geanalyseerd wat het effect is van een gladde uiterwaard. Hiervoor is alleen de vegetatieklasse gras en akker toegepast, behalve op de locaties met riet en ruigte uit het VO. De schematisatie is weergeven in Figuur 84.



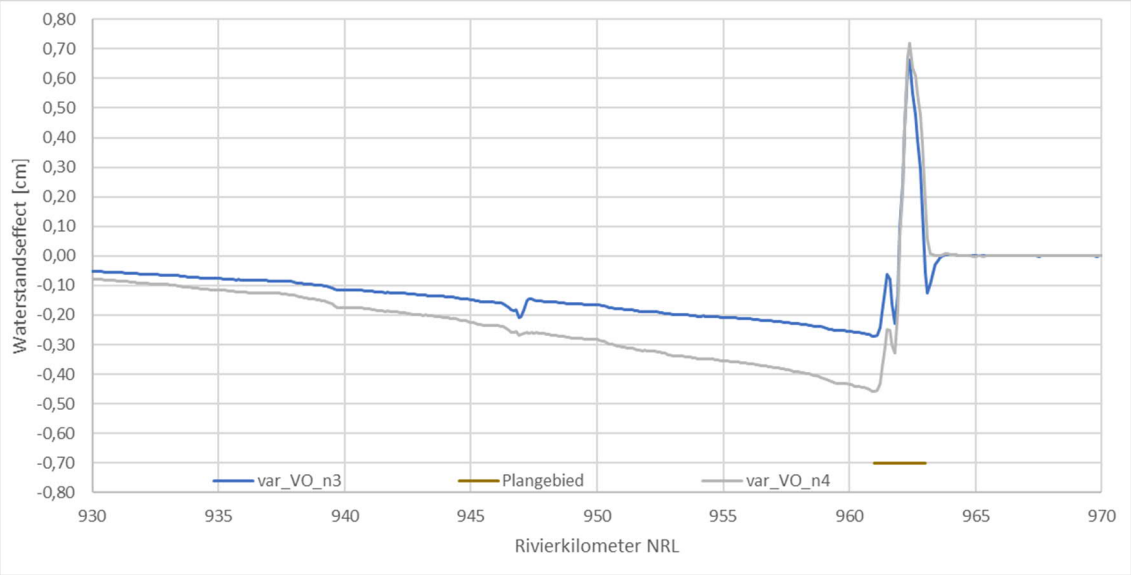
Figuur 84: Vegetatie ontwikkeling – uiterwaard glad, gras en akker (Var_VO_n4)

Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect: Figuur 85 geeft het waterstandseffect van de variant op de hoogwaterreferentie weer. De waterstandsdaling is circa 4,6 mm en de -verhoging is 7,2 mm. De waterstanddaling neemt met 2 mm toe t.o.v. het VO en benaderd daardoor beter de zaagtand-vorm. Echter neemt de waterstandspiek bij de monding ook toe met 0,6 mm. Door de gladde uiterwaard stroomt meer water door de uiterwaard bij hoogwater, wat een grotere waterstandsdaling oplevert bij de hoogwaterreferentie.

- Morfologisch effect zomerbed: De volledige tabel met resultaten is weergeven in bijlage D.3. Hieruit blijkt dat de sedimentatie in het gebied tussen rkm 961,2 en 964,1 toeneemt met 1.384 m^3. Het effect op de maximale bodemhoogte t.o.v. norm is maximaal 2,4 cm en op de gemiddelde bodemhoogte is het 1,1 cm. Het extra volume boven de norm bedraagt 70,4 m^3, over één kilometer verspreid tussen rkm 962-963. Het baggervolume effect incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de norm te voldoen is 153 m^3. Het baggervolume effect in de kielspeling dat verwijderd moet worden voor een vlotte en veilige scheepvaart is 527 m^3.

Het morfologisch effect van deze gladde variant is dat de sedimentatie toeneemt met 11 m^3, maar de toename in baggervolume is kleiner dan 1 m^3 t.o.v. het effect bij het VO. Het effect is niet groot doordat de uitstroom en daarmee de sedimentatie minder geconcentreerd is.



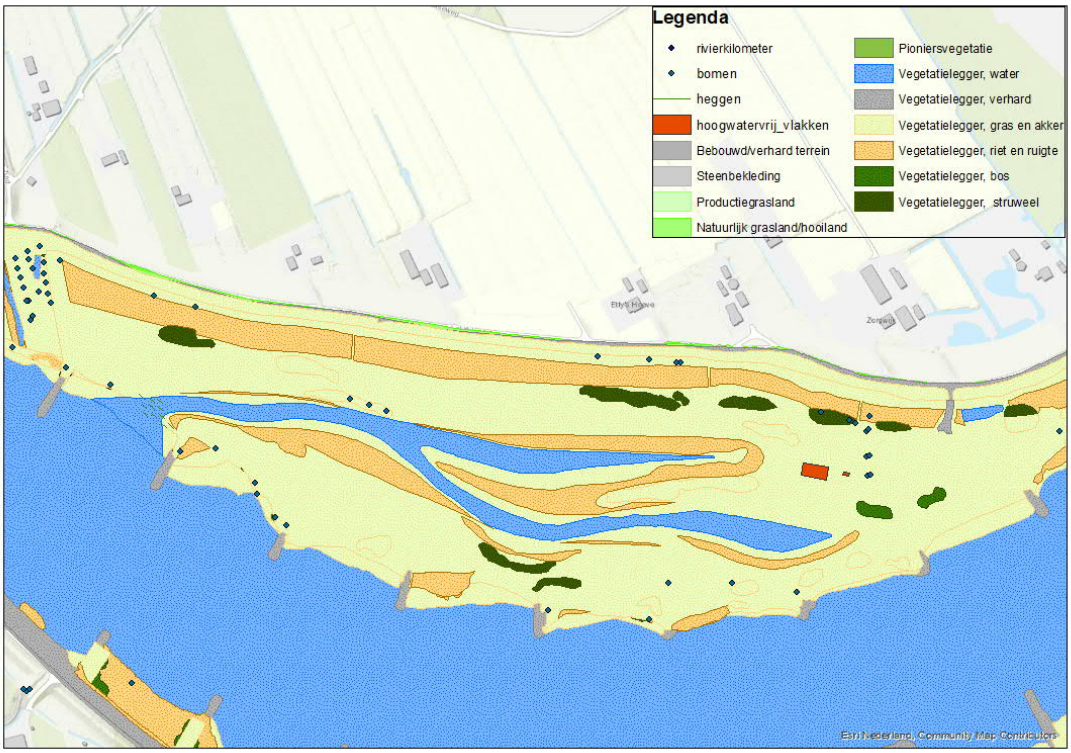
Figuur 85: Waterstandseffect in centimeters op de as van de rivier van een variant met vegetatie ontwikkeling op het Voorlopig Ontwerp (var_VO_n4)

vi. Vegetatie ontwikkeling – uiterwaard, optimalisatie tussen glad, ruw en VO

Uitgangspunten:

Deze variant is een optimalisatie van het VO op basis van alle voorgaande varianten. Een optimalisatie richting de ruwe variant (0) draagt bij aan een kleiner baggervolume, maar leidt tot een hogere piek en minder waterstandsdaling bij de hoogwaterreferentie. Beide effecten zijn niet wenselijk. Daarnaast leidt minder waterstandsdaling tot een groter waterstandseffect langs de dijk bovenstrooms van het project en moet de dijkversterking op termijn worden aangepast. Het meestromen van de uiterwaard bij hoogwaterafvoeren leidt tot morfologische effecten, met als gevolg meer baggeren in de rivier voor de functie scheepvaart. Echter is dit over een korte afstand ter hoogte van de uiterwaard. Daarnaast is het baggervolume beperkt t.o.v. de sedimentatie door de ruime marge t.o.v. de norm die in dit gebied aanwezig is. Als laatste is het frequent (minimaal enkele dagen per jaar) meestromen wel goed voor de KRW doelen waardoor slib uitspoelt en de KRW-geul beter functioneert.

Deze variant is een optimalisatie van het VO. Hierbij is meer richting de gladde variant geoptimaliseerd dan richting de ruwe variant, waarbij zowel de morfologische effecten, het hoogwatereffect en de dwarsstroming zo klein mogelijk zijn gehouden. Tevens zijn ook de ruimtelijke- en landschappelijke aspecten meegenomen. De schematisatie is weergeven in Figuur 86.



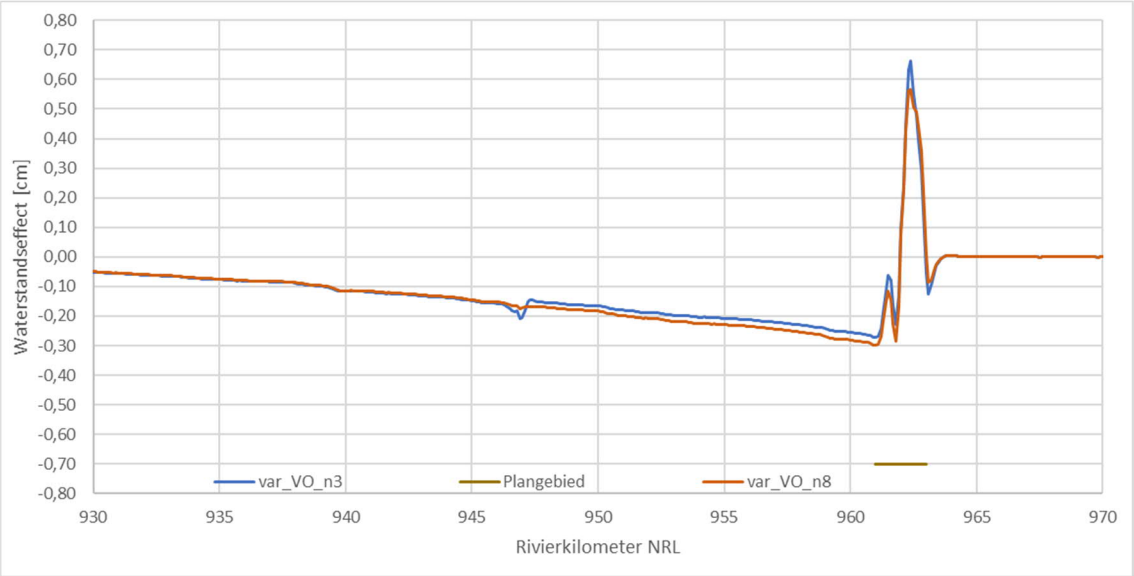
Figuur 86: Vegetatie-ontwikkeling – uiterwaard optimalisatie tussen glad, ruw en VO (var_VO_n8)

Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect: Figuur 87 geeft het waterstandseffect van de variant op de hoogwaterreferentie weer. De waterstandsdaling is circa 3,0 mm en de -verhoging is 5,7 mm. De waterstanddaling neemt met 0,3 mm toe t.o.v. het VO en de waterstandsverhoging neemt af met 0,9 mm. De daling wordt veroorzaakt door beter doorstroming van de uiterwaard benedenstrooms waardoor de terugstroming richting het zomerbed beter wordt gespreid.

- Morfologisch effect zomerbed: De volledige tabel met resultaten is weergeven in bijlage D.5. Hieruit blijkt dat de sedimentatie in het gebied tussen rkm 961,2 en 964,1 toeneemt met 1.376 m^3. Het effect op de maximale bodemhoogte t.o.v. norm is maximaal 2,4 cm en op de gemiddelde bodemhoogte is het 1,1 cm. Het extra volume boven de norm bedraagt 70,3 m^3, over één kilometer verspreid tussen rkm 962-963. Het baggervolume effect incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de norm te voldoen is 153 m^3. Het baggervolume effect in de kielspeling dat verwijderd moet worden voor een vlotte en veilige scheepvaart is 524 m^3.
  Het morfologisch effect van deze gladde variant verschilt niet heel veel met het effect bij het VO. Dit toont aan dat het gladder maken van de uiterwaard aan de noordzijde en benedenstrooms leidt tot een betere doorstroming van de uiterwaard. Dit resulteert in

een grotere waterstandsdaling en een kleinere opstuwingspiek bij de monding, maar leidt niet tot meer morfologische effecten.



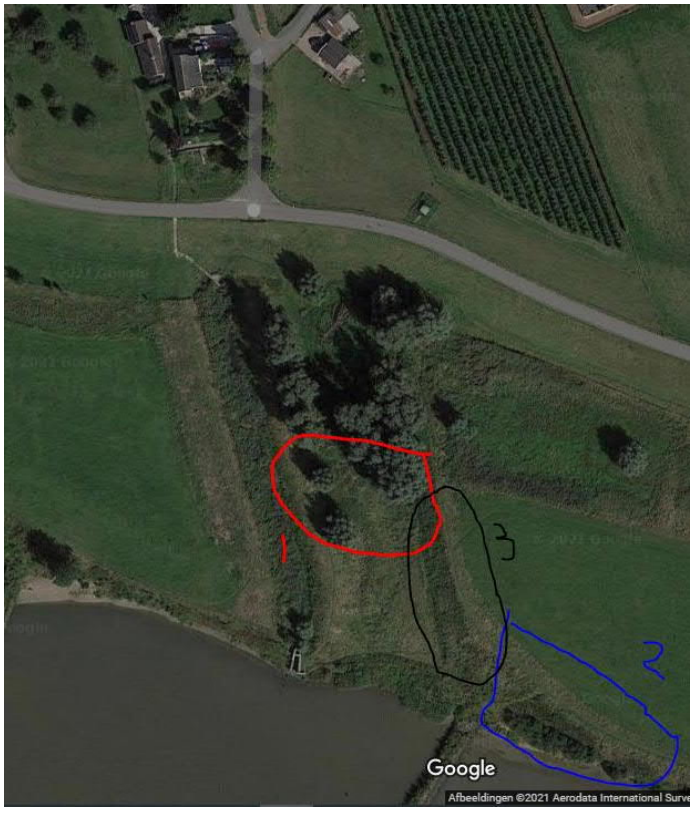
Figuur 87: Waterstandseffect in centimeters op de as van de rivier van een variant met vegetatie ontwikkeling op het Voorlopig Ontwerp (var_VO_n8, tevens ook het VO+)

B.10. Mitigerende en Compenserende maatregelen

Om het effect van het ontwerp in de Salmsteke Uiterwaard te verkleinen is onderzocht of mitigerende/compenserende maatregelen mogelijk zijn in de omgeving van het plangebied. Hierbij is op zoek gegaan naar het 'ventiel' van het gebied door:

- het verflauwen en deels weghalen van de kade en aanwezige begroeiing bij de effluentleiding (maatregel 1, bestaande uit nr.1, 2 in onderstaande figuur, zie voor uitwerking bijlage B.10.i),
- het verlagen van de krib bij de uitstroom (maatregel 2 – zie ook bijlage B.10.ii)
- het verlagen van de twee westelijke (cultuurhistorische) kades langs een uitwateringssloot richting de molenruïne (maatregel 3 – zie ook bijlage B.10.iii)

Andere maatregelen liggen verder buiten het projectgebied en/of zijn door externe factoren niet haalbaar of door andere belangen niet gemakkelijk in te passen.



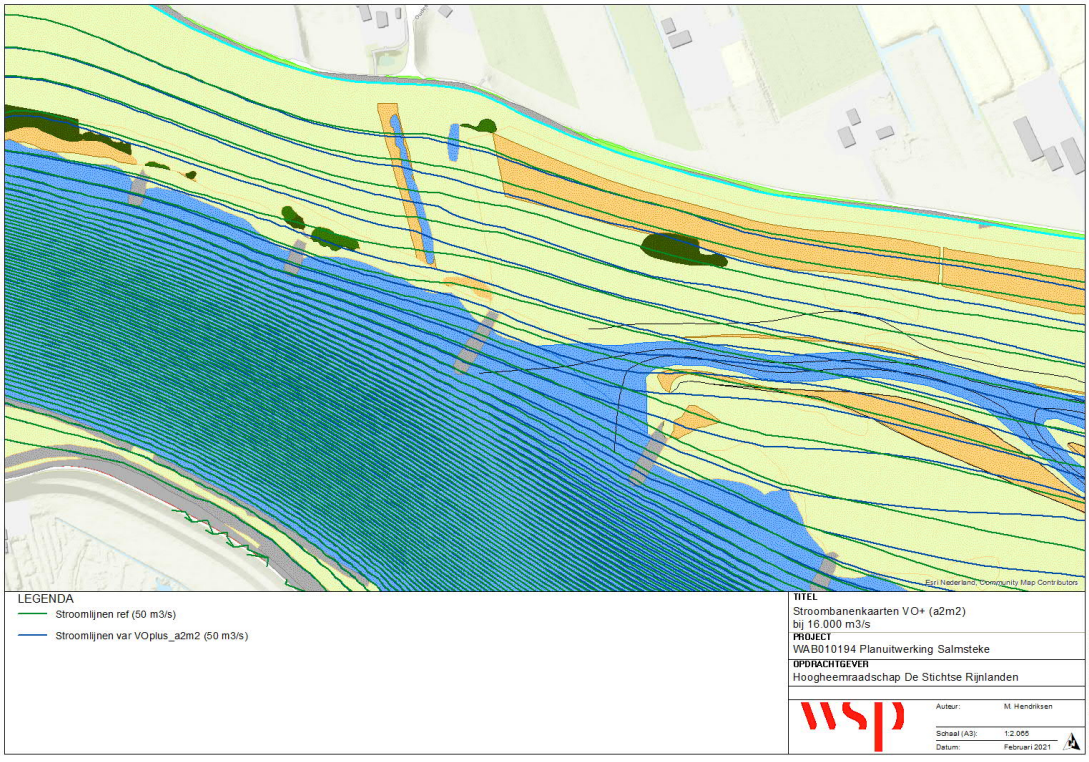
i. Variant kade-verlaging (Var_VOp_a2m2)

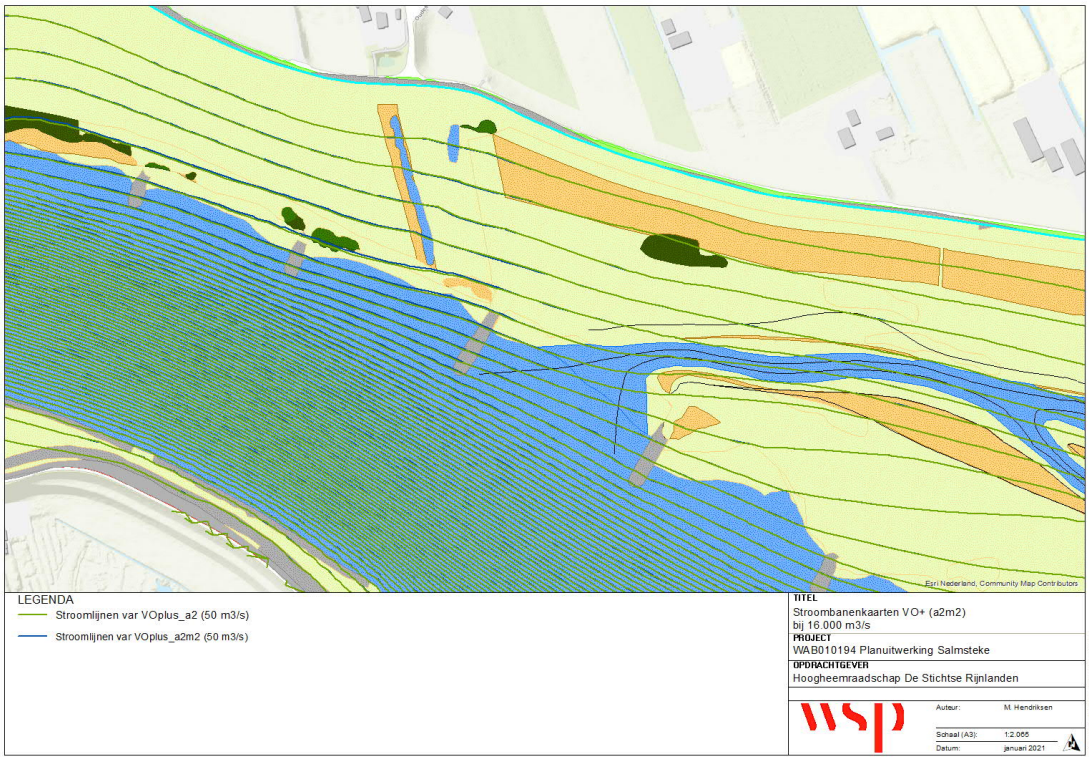
De kade is verwijderd en het maaiveld is circa 0,7 m verlaagd, tot NAP 2,8 m. Lager kan hier niet omdat anders de inundatiefrequentie van de uiterwaard wijzigt en dat is niet gewenst. Het noordelijke deel van deze kade verwijderen is niet mogelijk vanwege de aanwezige effluentleiding. De twee kades ten westen hiervan hebben cultuurhistorische waarde (oud uitwateringskanaal richting molenruïne) waardoor verwijdering onwenselijk is.

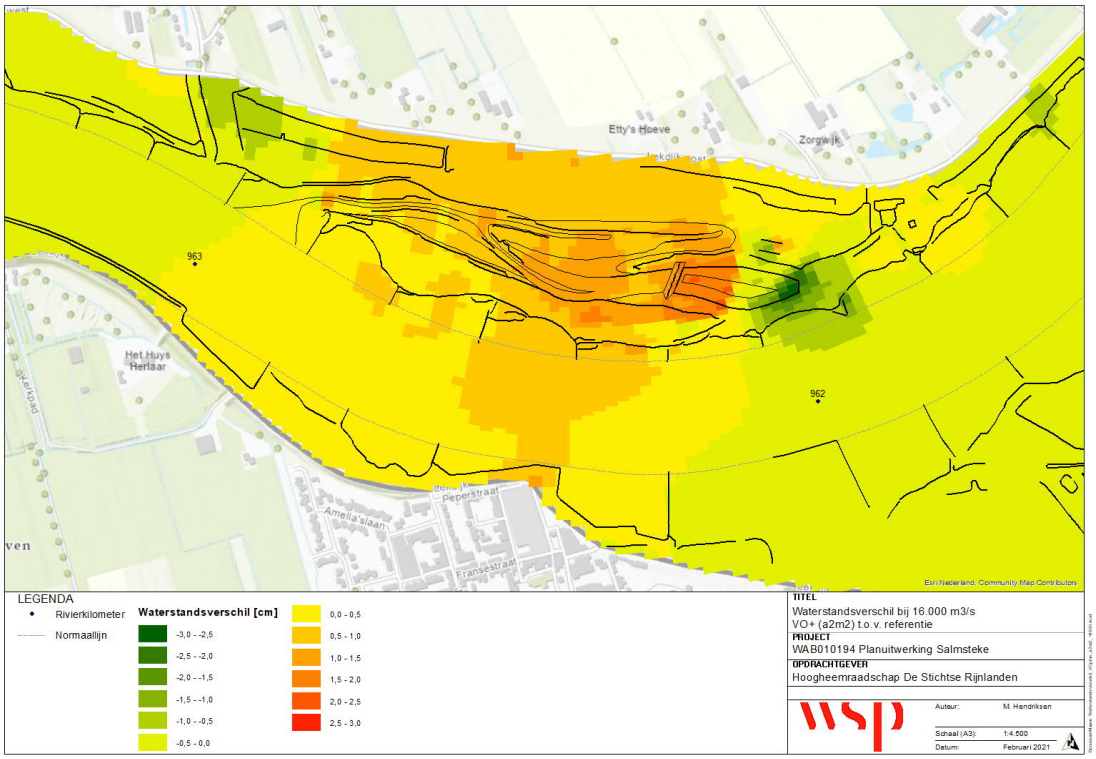
Het effect van de kadeverlaging is hydraulisch beperkt omdat het verwijderde deel van de kade min of meer parallel loopt aan de stroombanen en de westelijke kades dwars op de stroming, het water weer meer richting de rivier sturen. Het effect van de kade op morfologie is niet exact berekend, maar wel analytisch benaderd. Rond de kadeverwijdering neemt de stroomsnelheid iets toe, dit is nog in de uiterwaard. Rond de krib neemt het lichtelijk af, maar in het zomerbed zijn de stroomsnelheden bijna onveranderd t.o.v. de variant zonder kadeverwijdering. Er zijn daarom geen significante veranderingen in de morfologische effecten in het zomerbed te verwachten.

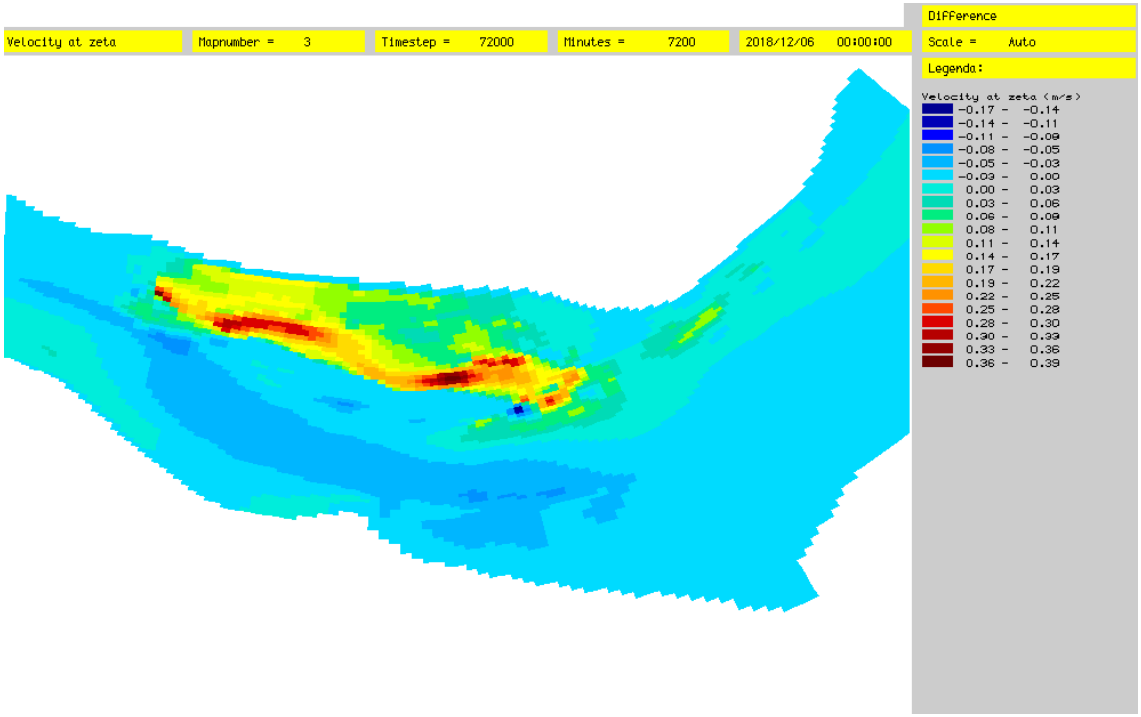
Hieronder zijn vier kaarten toegevoegd:

1) Debietlijnen referentie en variant
2) Debietlijnen VO+ en variant
3) Waterstandsverschil variant t.o.v. referentie
4) Stroomsnelheidsverschil variant t.o.v. referentie




Esri Nederland, Community Map Contributors
LEGENDA
Stroomlijnen var VOplus_a2 (50 m3/s)
Stroomlijnen var VOplus_a2m2 (50 m3/s)
TITEL
Stroombanenkaarten VO+ (a2m2)
bij 16.000 m3/s
PROJECT
WAB010194 Planuitwerking Salmsteke
OPDRACHTGEVER
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Auteur: M. Hendriksen
Schaal (A3): 1:2.055
Datum: januari 2021


Etty's Hoeve
Zorgwijk
963
962
Het Huys
Herlaar
Amelia's laan
Peperstraat
Fransestraat
Esri Nederland, Community Map Contributors
LEGENDA
Rivierkilometer
Normaallijn
Waterstandsverschil [cm]
-3,0 - -2,5
-2,5 - -2,0
-2,0 - -1,5
-1,5 - -1,0
-1,0 - -0,5
-0,5 - 0,0
0,0 - 0,5
0,5 - 1,0
1,0 - 1,5
1,5 - 2,0
2,0 - 2,5
2,5 - 3,0
TITEL
Waterstandsverschil bij 16.000 m3/s
VO+ (a2m2) t.o.v. referentie
PROJECT
WAB010194 Planuitwerking Salmsteke
OPDRACHTGEVER
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Auteur: M. Hendriksen
Schaal (A3): 1:4.500
Datum: Februari 2021

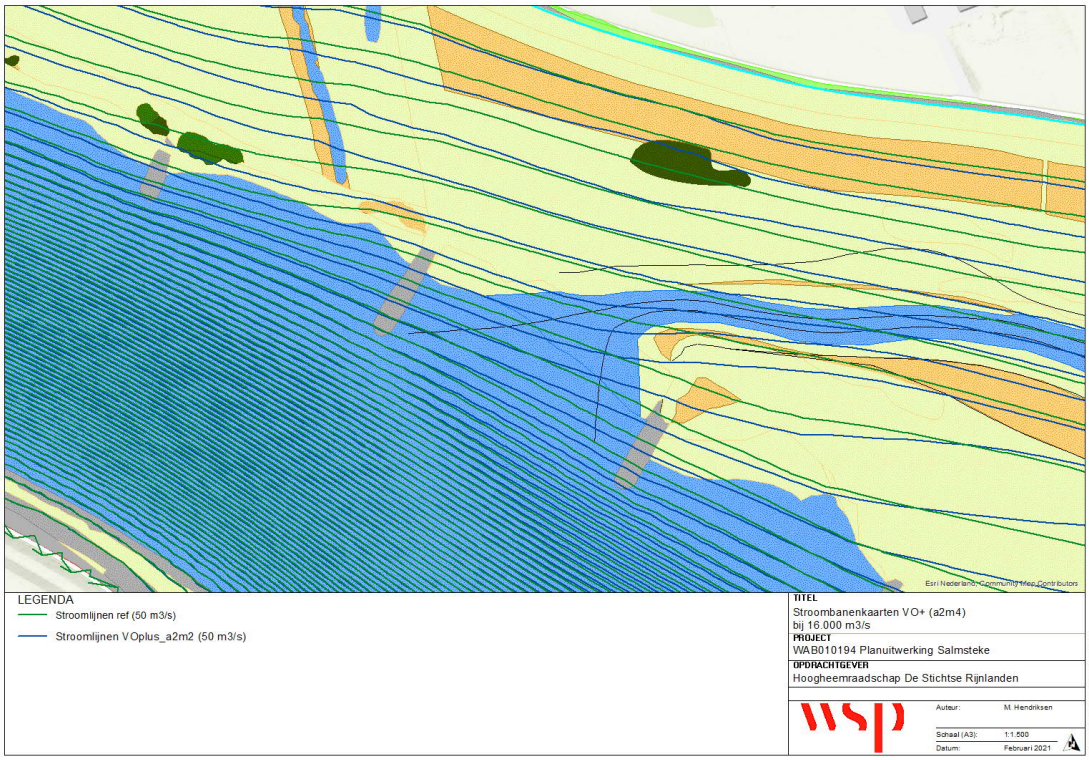


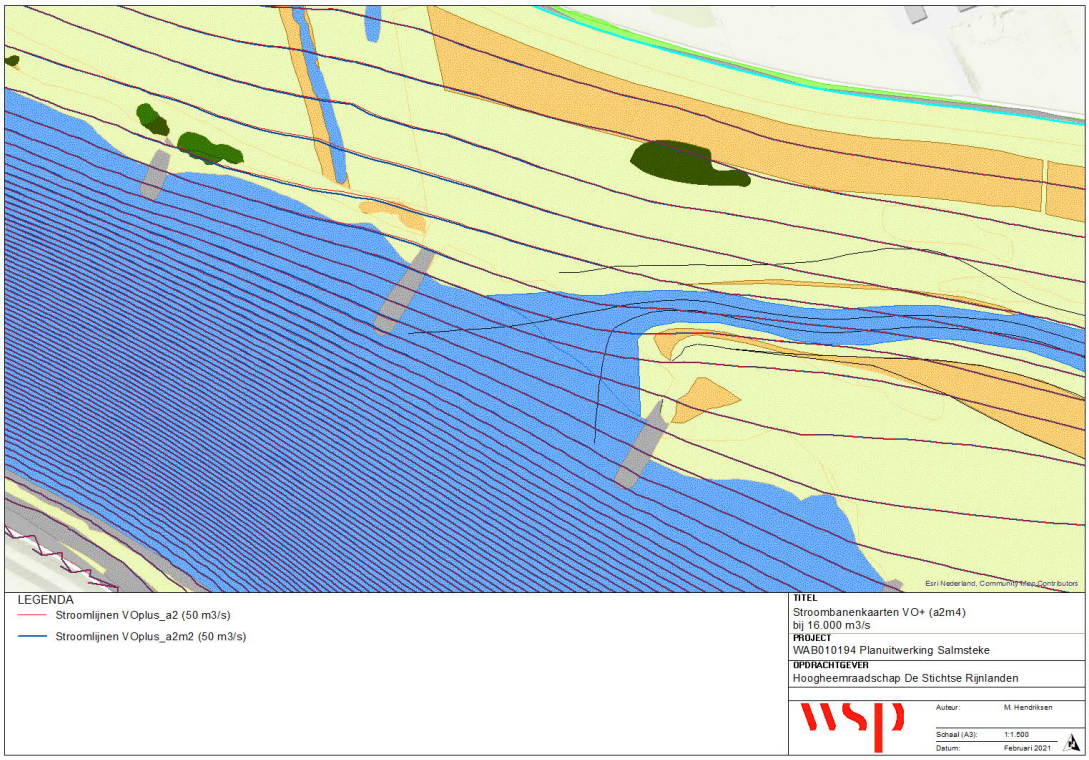
ii. Variant verlaging van de krib (Var_VOp_a2m4):

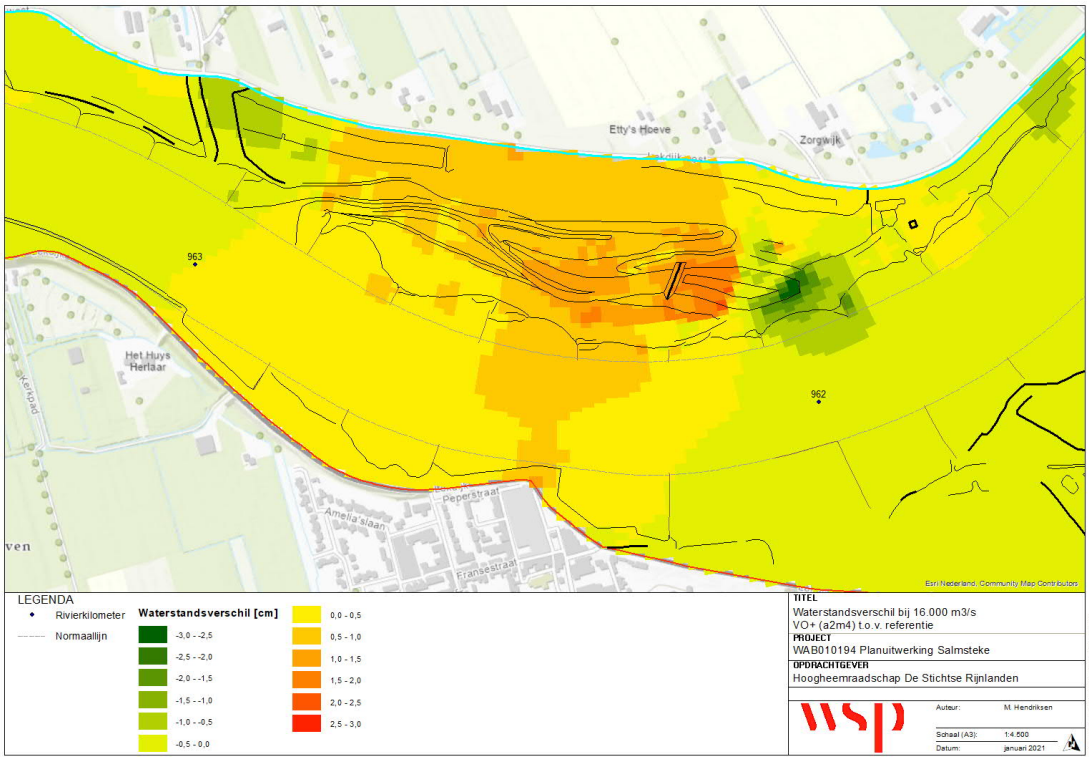
De verlaging van de krib met 1 meter leidt tot een verlaging van de opstuwing met 0,6 mm. Een beperkt hydraulisch effect, maar wel iets meer dan de kade, doordat de krib dwars op de stroming ligt. Door de verlaging van de krib krijgt (ter hoogte van de krib) het water in het zomerbed meer ruimte. Rond de krib nemen de stroomsnelheden iets toe, waardoor bij de uitstroom een zeer beperkte afname van de sedimentatie wordt verwacht. De snelheidsverandering buiten het kribvak is nihil, en dus weinig tot geen ander effect op de volumes in de vaargeul dan bij de variant zonder aanpassing aan de krib.

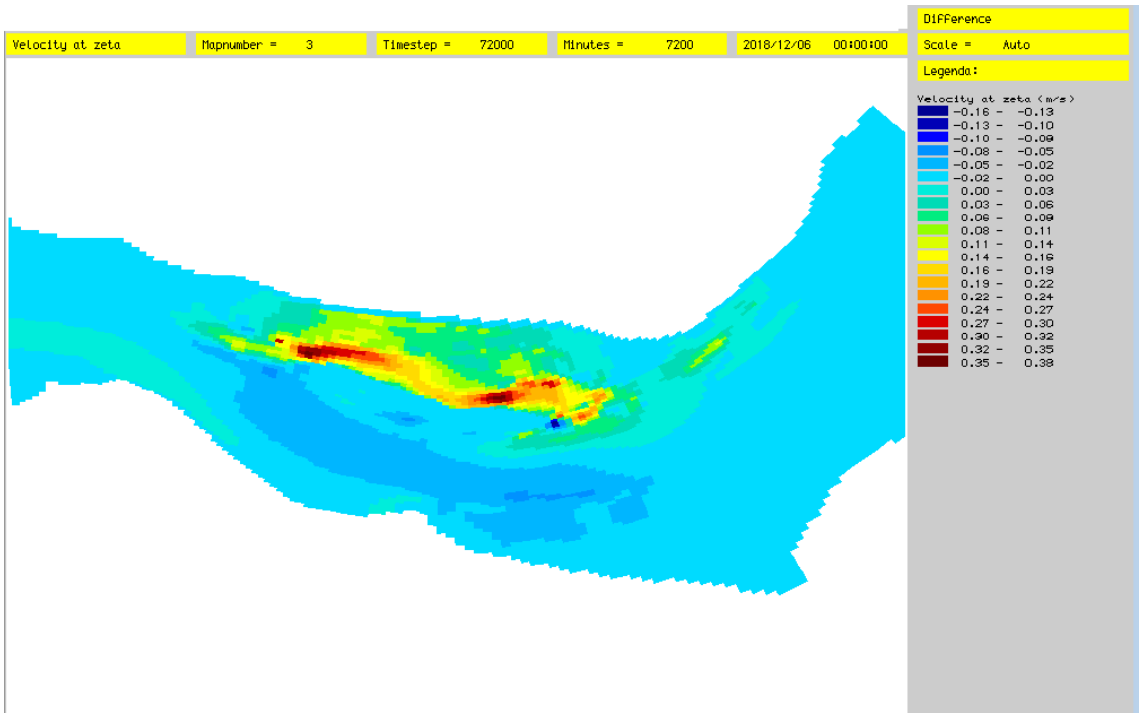
Hieronder zijn vier kaarten toegevoegd:

1) Debietlijnen referentie en variant
2) Debietlijnen VO+ en variant
3) Waterstandsverschil variant t.o.v. referentie
4) Stroomsnelheidsverschil variant t.o.v. referentie


Esri Nederland, Community Map Contributors
LEGENDA
Stroomlijnen ref (50 m3/s)
Stroomlijnen VOplus_a2m2 (50 m3/s)
TITEL
Stroombanenkaarten VO+ (a2m4)
bij 16.000 m3/s
PROJECT
WAB010194 Planuitwerking Salmsteke
OPDRACHTGEVER
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Auteur: M. Hendriksen
Schaal (A3): 1:1.500
Datum: Februari 2021

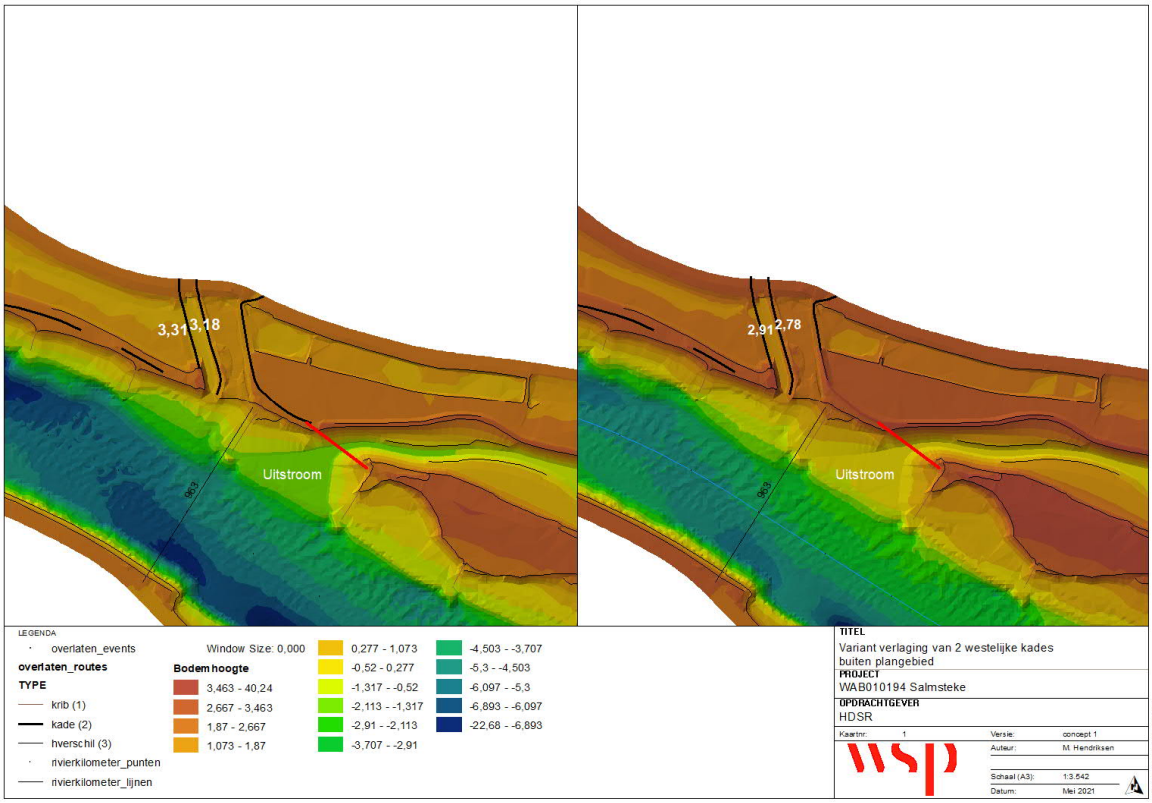

Esri Nederland, Community Map Contributors
LEGENDA
Stroomlijnen VOplus_a2 (50 m3/s)
Stroomlijnen VOplus_a2m2 (50 m3/s)
TITEL
Stroombanenkaarten VO+ (a2m4)
bij 16.000 m3/s
PROJECT
WAB010194 Planuitwerking Salmsteke
OPDRACHTGEVER
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Auteur: M. Hendriksen
Schaal (A3): 1:1.500
Datum: Februari 2021


Etty's Hoeve
Zorgwijk
963
962
Het Huys Herlaar
Amelia'slaan
Pepersstraat
Fransestraat
LEGENDA
Rivierkilometer
Normaallijn
Waterstandsverschil [cm]
-3,0 - -2,5
-2,5 - -2,0
-2,0 - -1,5
-1,5 - -1,0
-1,0 - -0,5
-0,5 - 0,0
0,0 - 0,5
0,5 - 1,0
1,0 - 1,5
1,5 - 2,0
2,0 - 2,5
2,5 - 3,0
TITEL
Waterstandsverschil bij 16.000 m3/s
VO+ (a2m4) t.o.v. referentie
PROJECT
WAB010194 Planuitwerking Salmsteke
OPDRACHTGEVER
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Auteur: M. Hendriksen
Schaal (A3): 1:4.500
Datum: januari 2021


Velocity at zeta
Mapnumber = 3
Timestep = 72000
Minutes = 7200
2018/12/06 00:00:00
Difference
Scale = Auto
Legenda:
Velocity at zeta (m/s)
-0.16 - -0.13
-0.13 - -0.10
-0.10 - -0.08
-0.08 - -0.05
-0.05 - -0.02
-0.02 - 0.00
0.00 - 0.03
0.03 - 0.06
0.06 - 0.08
0.08 - 0.11
0.11 - 0.14
0.14 - 0.16
0.16 - 0.19
0.19 - 0.22
0.22 - 0.24
0.24 - 0.27
0.27 - 0.30
0.30 - 0.32
0.32 - 0.35
0.35 - 0.38

iii. Variant verlaging van 2 westelijke kades buiten plangebied (Var_VOp_a4i2):

Uitgangspunten:
Twee kades net te westen, buiten het plangebied, met cultuurhistorisch waarde, worden verlaagd met 0,4 m tot gem. NAP +2,8 m. Daarnaast is het zuidelijke deel van de kade bij de effluentleiding, meest westelijk in het plangebied, verlaagd/verwijderd (mitigerende maatregel uit bijlage B.10.i). Deze maatregel is gebouwd op het VO+, zie ook het figuur hieronder.

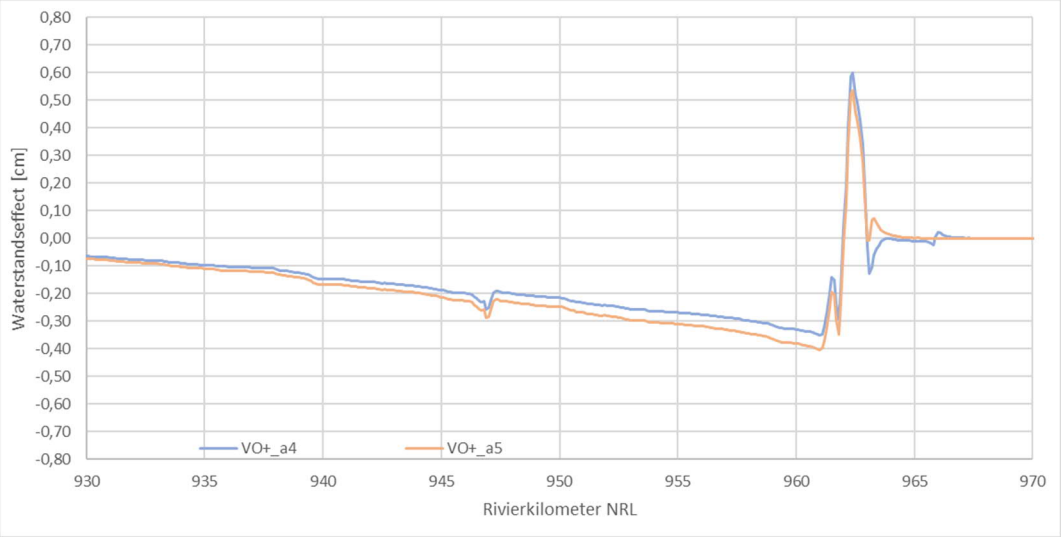


Figuur 88: Westelijke kruinverlaging van de kades met 0,4 m

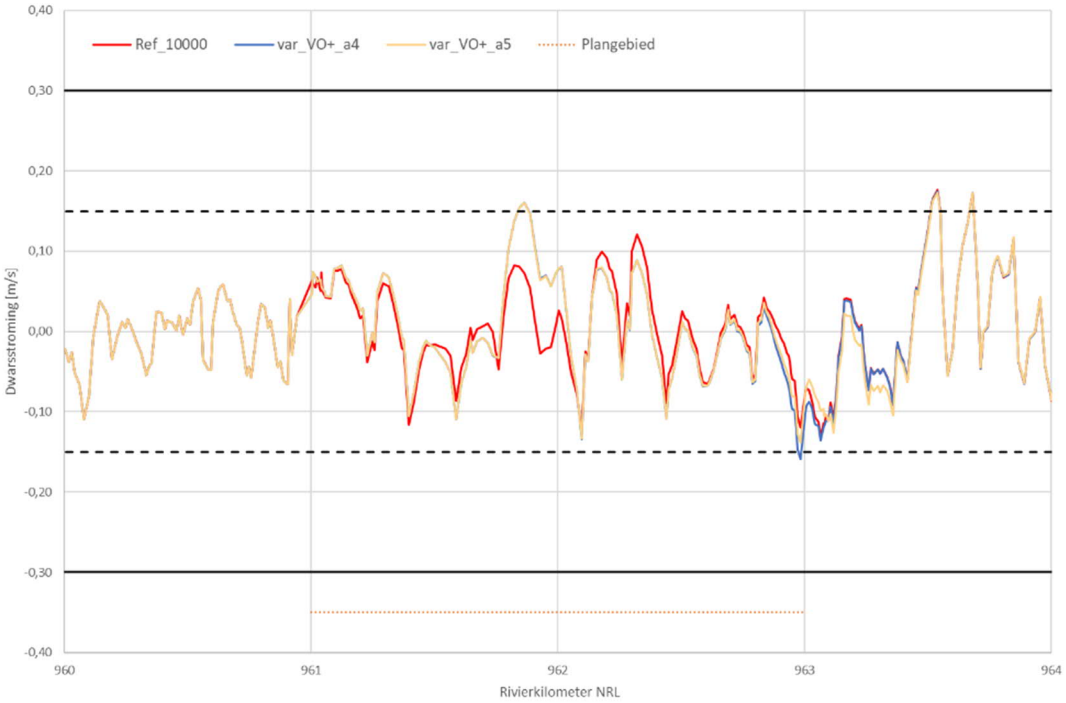
Effect op rivierkundige aspecten:

- MHW-effect in Figuur 89: waterstandspiek is 5,4 mm, dit is 0,6 mm lager dan in het VO+. De waterstandsdaling is 4,0 mm, dit is 0,5 mm meer dan in het VO+.
- Dwarsstroming in Figuur 90: Het verlagen van de kades benedenstrooms van het plangebied resulteert in een verlaging van de dwarsstroming bij de geulmonding (rkm 963) voor 10.000 m^3/s. Hierdoor wordt de dwarsstroming minder dan 0,15 m/s.
- Morfologische effect zomerbed: De volledige tabel met resultaten en de grafische weergave zijn opgenomen in bijlage D.9.
    - Door de uiterwaard stroomt 3 m^3/s meer (zie ook Figuur 91), waardoor het morfologisch effect toeneemt: zowel de sedimentatie (bij de instroom (zuiden v.d. buitenbocht) en uitstroom) als de erosie nemen iets toe. Ook de sedimentatie benedenstrooms van de verlaagde kades neemt toe, wel voornamelijk buiten de vaargeul. Dit komt door de toename van onttrekking in de uiterwaard net na de kades (2 m^3/s).

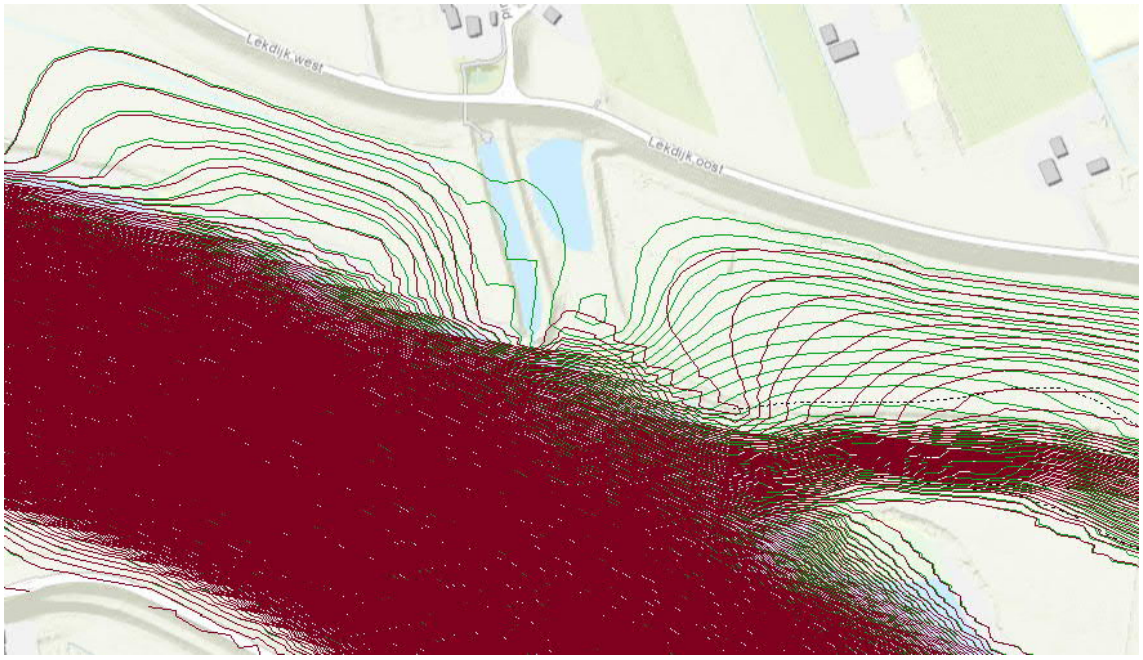
- De sedimentatie bedraagt 1.458 m^3 in het gebied tussen rkm 961,2 en 964,1 Dit is 105 m^3 meer dan bij het VO+. Daartegenover ontstaat 113 m^3 erosie. Dit is 6 m^3 minder dan bij het VO+.
- Het effect op de maximale bodemhoogte t.o.v. norm is maximaal 2,5 cm (0,2 cm hoger dan in VO+) en op de gemiddelde bodemhoogte is het 1,18 cm (0,07 cm hoger dan in VO+).
- Het extra volume boven de norm bedraagt 74 m^3, over één kilometer verspreid tussen rkm 962-963. Dit is 5 m^3 hoger dan in VO+.



Figuur 89: MHW-effect VO+ en variant westelijke kade verlaging t.o.v. referentie



Figuur 90: Dwarsstroming VO+ en variant westelijke kade verlaging



Figuur 91: Debietlijnen bij 8.000 m³/s voor VO+ (rood) en variant 1 (groen)

B.11. Overzicht resultaten

Een overzicht van het MHW-effect en dwarsstromingseffect van de verschillende varianten en optimalisaties is weergeven in Tabel 19 en zijn onder het kopje overzicht op de volgende pagina kort toegelicht.

Binnen het plangebied heeft met name vegetatie invloed op de waterstandseffecten bij de hoogwaterreferentie, dwarsstroming en morfologische effecten. De aanpassing van de constructie en verflauwing van het profiel aan de oostkant van de geulmonding hebben slechts een zeer beperkt effect.

Een optimale variant met ruwere vegetatie draagt bij aan een kleiner baggervolume, maar leidt ook tot een hogere piek en minder waterstandsdaling bij de hoogwaterreferentie. Beiden zijn niet wenselijk. Minder waterstandsdaling leidt tevens tot een hoger waterstandseffect bovenstrooms van het project en moet de dijkversterking op termijn worden aangepast.

Het meestromen van de uiterwaard bij hoogwaterafvoeren leidt tot morfologische effecten, met als gevolg meer baggeren van het zomerbed voor de functie scheepvaart. Het morfologisch effect is over een korte afstand ter hoogte van de uiterwaard. Daarnaast is het baggervolume beperkt t.o.v. de totale sedimentatie. In totaal zijn 9 varianten morfologisch uitgewerkt. In geen van deze varianten is een verbetering van zowel het waterstandseffect bij hoogwater, de dwarsstroming en morfologische effecten gevonden.

Uit de analyse naar de drie mitigerende maatregelen blijkt dat de effecten t.o.v. het VO+ gering zijn. De instroomkade verhogen heeft geen effect op het waterstandseffect, maar leidt wel tot een kleiner morfologisch effect bij 8.000 m^3/s. Indien de instroomkade daadwerkelijk wordt verhoogd moet vanuit ecologie worden getoetst, of het niet jaarlijks meer meestromen van de geul (wijziging van de meestroomfrequentie naar eens per 3 jaar), effect heeft op het behalen van de KRW-doelen. Het nog verder verhogen van de kade heeft geen effect bij deze afvoer, maar moet dan met een hoger afvoerblok worden beschouwd. Het nadeel is dat de geul in dat geval nog minder vaak gaat meestromen met de rivier, terwijl het overstromen van de uiterwaarden ook gunstig is voor natuurontwikkeling.

De mitigerende variant met het verlagen van de twee westelijke kades heeft een klein positief effect voor het waterstandseffect en dwarsstroming t.o.v. het VO+, maar negatief voor morfologie. Daarnaast leidt het tot een extra opgave voor benedenstroomse dijktraject aangezien meer water door de Salmsteke uiterwaard, en de benedenstroomse uiterwaard gaat stromen.

De optimale variant VO+ uit het hoofdrapport is een compromis tussen KRW-doelen, rivierkundige effecten op hoogwater, scheepvaart en morfologie en landschappelijke kwaliteit.

Tabel 19: Overzicht van de effecten van verschillende varianten en optimalisaties t.o.v. de referentiesituatie, dwarsstromingseffect bij 10.000 m^3/s en morfologische effect bij 8.000 m^3/s bij Lobith

Maatregel	**MHW-effect [cm]**		**Dwarsstromingseffect [m/s]**		**Morfologische effect [m^3]**	
	Verhoging	*Verlaging*	*Instroom (961,7)*	*Uitstroom (963,0)*	*Sedimentatie*	*Volume effect boven de norm*
Referentie	x	x	+0,08	-0,12	x	x
VKA (0)	+0,70	-0,56	+0,18	-0,17	1478	75
Damverlaging (B.5.i)	+0,71	-0,58	+0,18	-0,17	x	x
VKA - Horeca (B.6.i)	+0,69	-0,56	x	x	x	x
Instroom - Vegetatie 1 (B.7.i)	+0,46	-0,58	+0,17	-0,16	x	x
Instroom - Vegetatie 2 (B.7.ii)	+0,53	-0,49	+0,17	-0,16	x	x
Instroom - Kade ophoging (B.7.iii)	+0,63	-0,53	+0,14	-0,16	x	x
Geulmonding laag (B.8.i)	+0,74	-0,55	+0,18	-0,17	x	x
Geulmonding hoog (B.8.i)	+0,77	-0,52	+0,18	-0,16	x	x
Vegetatie ontwikkeling – ruw (B.9.i)	+0,24	-0,26	+0,15	-0,15	1252,4	65,7
Vegetatie ontwikkeling – 1 (B.9.ii)	+0,33	-0,26	+0,15	-0,15	x	x
Vegetatie ontwikkeling – 2 (B.9.iii)	+0,50	-0,24	+0,15	-0,15	x	x
Vegetatie ontwikkeling – VO (B.9.iv)	**+0,66**	**-0,27**	**+0,16**	**-0,15**	**1373,1**	**70,0**
Geulmonding dichtheid dicht (B.8.ii)	+0,64	-0,30	+0,16	-0,16	x	x
Geulmonding dichtheid open (B.8.ii)	+0,63	-0,30	+0,16	-0,16	1389,7	71,0
Geulmonding kades (B.8.iii)	+0,62	-0,32	+0,16	-0,16	1375,4	70,1
Geulmonding profiel oostkant kade (B.8.iv)	+0,66	-0,27	x	x	x	x

Vegetatie ontwikkeling – glad (B.9.v)	+0,72	-0,46	x	x	1384,0	70,4
Vegetatie ontwikkeling – optimaal (B.9.vi)	+0,57	-0,30	+0,16	-0,16	1376,4	70,3
VO+ zonder horeca (B.6.ii)	+0,63	-0,24	x	x	x	x
VO+	**+0,60**	**-0,35**	**+0,16**	**-0,16**	**1354**	**69**
Westelijke kades buiten plangebied verlagen (B.10.iii)	+0,54	-0,40	+0,16	-0,15	1458	74
Zonder kade zwemplas/geul (B.5.ii)	+0,60	-0,35	+0,16	-0,16	x	x
Verhoging instroomkade (B.7.iv)	+0,57	-0,32	+0,15	-0,16	1095	56

Overzicht:

- De damverlaging tussen de geul en de zwemplas heeft weinig tot geen rivierkundige effecten ten opzichte van het VKA-ontwerp.
- Het effect van het hoogwatervrijvlak voor de horeca:
    - is zeer klein voor de waterstand ten opzichte van het VKA-ontwerp van de geul zonder horecavoorziening. De horeca geeft geen extra opstuwing, mits het in combinatie met de geul en vervanging van het huidige toiletgebouw wordt toegepast.
    - De horeca weghalen in het VO+ leidt tot een kleine verhoging van de piek, terwijl de waterstandsdaling niet toeneemt. Dit komt overeen met het beeld van de eerdere variant voor de horeca, zoals eerder toegelicht. De afwezigheid van de horeca zorgt voor hogere stroomsnelheden, waardoor juist iets meer water door de geul stroomt. Deze toename leidt bij de uitstroom tot een kleine verhoging van de piek met 0,3 mm. hogere piek. De horeca heeft geen invloed op de bepaling van de morfologische effecten in het zomerbed, want dat gebeurt bij 8.000 m^3/s en dan stroomt het gebied aan de noordelijke kant van de uiterwaard maar net mee.
- Van de vegetatie op de instroomlocatie:
    - Beide varianten (vegetatie ter hoogte van de parkeerplaats respectievelijk vegetatie ter hoogte van de zwemplas) hebben een reducerend effect op de opstuwingspiek. De eerste variant heeft meer effect dan de tweede. Echter past de tweede variant beter bij het landschap en is makkelijker inpasbaar doordat het minder oppervlak beslaat.
    - De kadeophoging bij de instroom optimaliseert zowel het MHW-effect als het dwarsstromingseffect, echter nog niet voldoende om te voldoen aan het RBK. Daarnaast beïnvloedt deze optimalisatie de meestroomfrequentie van de geul

bij hogere rivierafvoeren. De meestroomfrequentie wordt minder dan jaarlijks en dat is niet wenselijk doordat de geul dan sneller dichtslibt.

- De constructie in de geulmonding is geoptimaliseerd en geanalyseerd. Uit de analyse kan worden geconcludeerd dat de schematisatie uit het VO de optimale variant is voor deze constructie:
    - De constructie in de geulmonding geeft een kleine verhoging van de opstuwingspiek. Dit is in het model wel zeer afhankelijk van de schematisatie:
    - Een grotere hoogte van de heggen reduceert het effect van de dwarsstroming, maar verhoogt het effect van de opstuwingspiek. De dwarsstroming kan verder verminderen bij toepassing van een bredere en/of hogere constructie.
    - Voor de opstuwingspiek leidt meer doorlatendheid tot minder opstuwing en meer waterstandsdaling, maar ook tot een kleine verhoging van de dwarsstroming. De dwarsstroming in het VO voldoet net aan het criterium van maximaal 0,15 m/s. Meer dwarsstroming in de optimalisatie moet derhalve worden voorkomen.
    - Ook het toepassen van kades met een hoogte op NAP +2 m leidt tot een kleine verhoging van de dwarsstroming. Hoger is niet wenselijk bij de optimalisatie.
- Door in de uiterwaard minder vegetatie op te nemen stroomt meer water door de uiterwaard bij hoogwater, wat meer waterstandsdaling oplevert bij de hoogwaterreferentie. Echter leidt dit ook tot een verlaging van de stroomsnelheid in het zomerbed en daarmee tot meer sedimentatie bij hoogwater. Een optimalisatie van de vegetatie van het VO richting de ruwe variant (0) draagt bij aan een kleiner baggervolume, maar leidt ook tot meer waterstandsverhoging bij de hoogwaterreferentie.
- In het VO is de zuidoever van de zwemplas aangepast en verflauwd tot 1:5 waardoor rietontwikkeling op de oever mogelijk is (KRW-doel). Dit riet is daaropvolgend ook geschematiseerd in de ruwheidsvlakken. Daarnaast zijn trapoevers in de geul toegevoegd voor stabiliteit van de oevers en het beperken van erosie in de buitenbochten. Als laatste is in het VO+ een geleidelijk aflopende bodemhoogte van de geul in de richting van de geulmonding toegepast. Dit leidt tot minder morfologische effecten in de geul door een natuurlijker verloop.
  Door deze maatregelen is de geul natuurlijker en de KRW-waarde hoger. Daartegenover is het doorstroomoppervlak van de geul iets afgenomen, wat het verschil in waterstandsdaling tussen het VKA en VO+ deels verklaard.

De mitigerende/compenserende maatregelen leveren de volgende resultaten op:

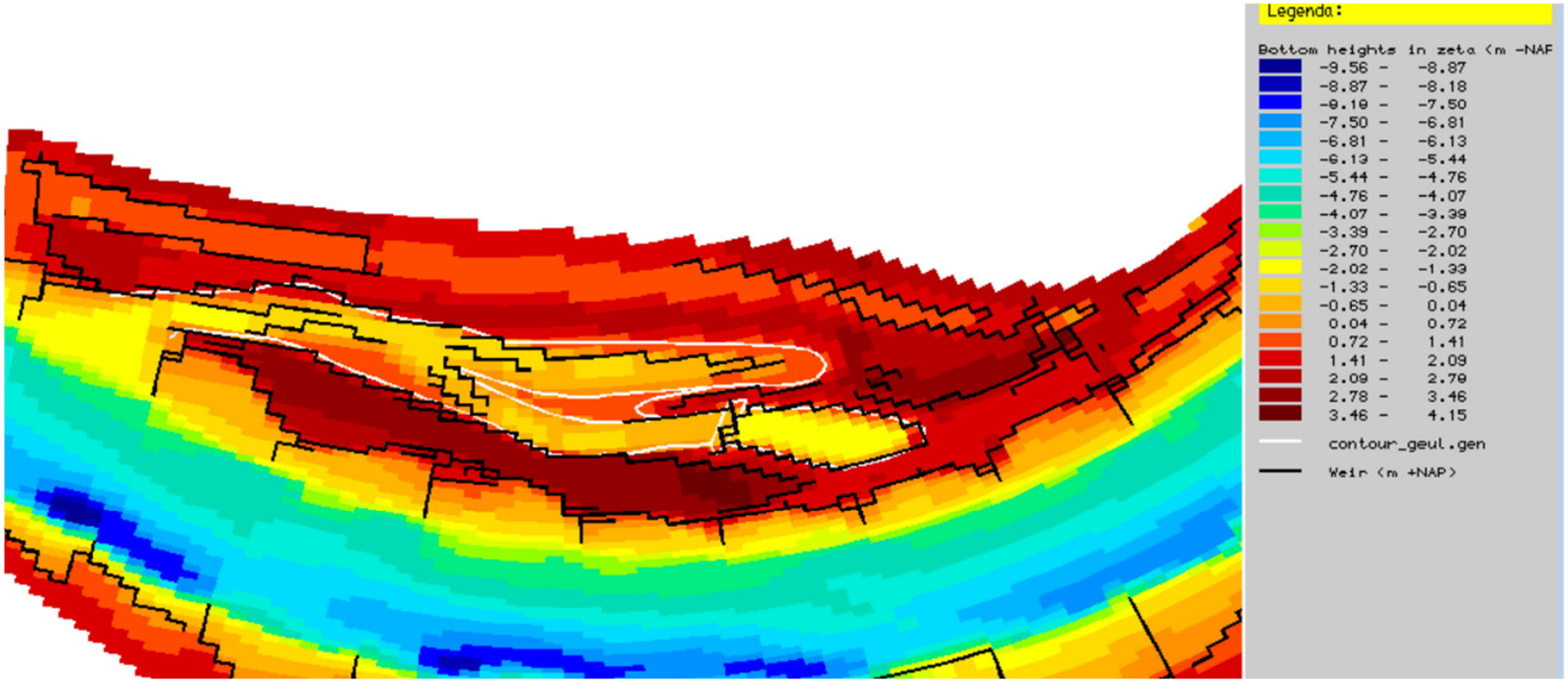
- Maatregel 1: Weghalen zuidelijk deel van de kade (nr. 2) verlaagd de opstuwingspiek met 0,2 mm piek en vergroot de waterstandsdaling met 0,2 mm. Bomen verwijderen (nr. 1) of kade verflauwen (nr. 3) heeft geen effect. Mitigatie van de negatieve effecten op de waterstandspiek is dusdanig klein dat deze maatregel niet is meegenomen in het VO+.
- Maatregel 2: Kribverlaging met 1 meter heeft een beperkt waterstandseffect. De opstuwingspiek neemt met 0,6 mm af en waterstandsverlaging neemt met 0,6 mm. Mitigatie van de negatieve effecten is dusdanig klein, en er is onzekerheid over mogelijke morfologische effecten, dat deze maatregel niet is meegenomen in het VO+

- Maatregel 3: het verlagen van de westelijke kades leidt tot verlaging van de waterstandspiek bij MHW t.o.v. het VO+ en tot meer waterstandsdaling. Echter leidt het ook tot meer volume boven de norm (+5 m^3 t.o.v. VO+).

Bijlage C. VO+ Kaarten en uitwerking Hoogwaterveiligheid en Hinder en schade door hydraulische effecten

C.1. Schematisatie van de geul in Waqua

In Figuur 92 zijn de bodemhoogte en overlaten van het VO+ in Waqua weergeven. Daarnaast in een contour van de geul in baseline opgenomen. Uit dit figuur blijkt dat de monding van de geul open is bij uitvoering van de berekeningen in de Waqua. Op enkele locaties zijn hoogtelijnen gelegen binnen de contour. Deze zijn lager gelegen dan de insteeklijn en in Baseline als overlaat geschematiseerd omdat op deze locaties een relatief steil (onderwater)talud aanwezig is.



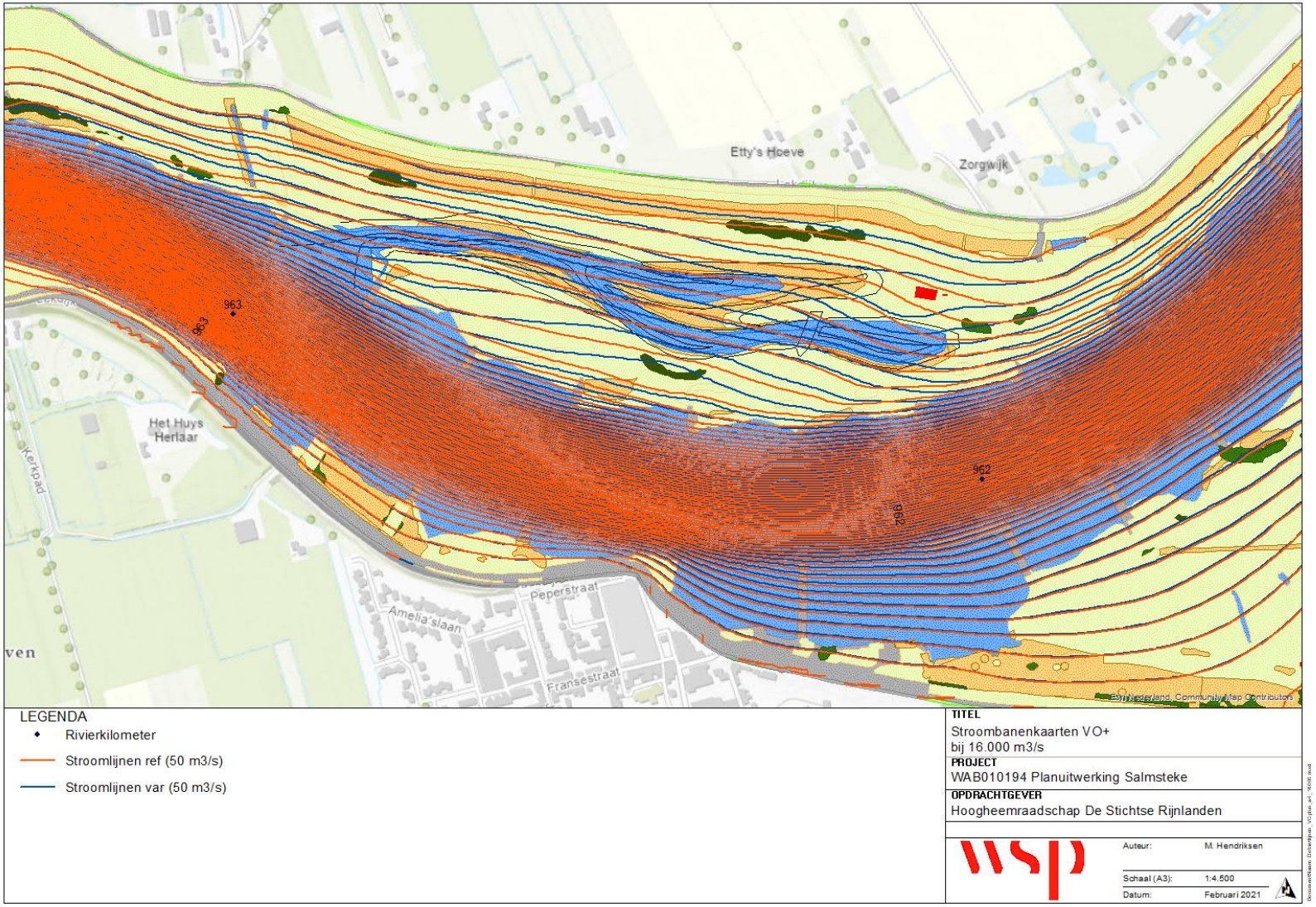
Figuur 92: Schematisatie van de geul in Waqua. De witte lijn geeft de insteeklijn van de geul vanuit Baseline weer

Wel ontstaat door het gebruik van rekenroosters bij de conversie van Baseline naar Waqua een verschil in het bergend volume van de geul. Door het volumeverschil ontstaat een verschil in de onttrekking van water uit het zomerbed. Mogelijk worden hierdoor de effecten in Waqua onder- of overschat ten opzichte van de schematisatie in Baseline. Onderzocht is wat de effecten zijn bij het VO+ van de schematisatie in baseline t.o.v. Waqua. Hiervoor is de waterstand van NAP +2,84 m aangehouden bij 8.000 m^3/s bij rkm 962. Zie de resultaten in de tabel hieronder.
Door dit volumeverschil van 1,7% worden in Waqmorf de morfologische effecten iets onderschat, aangezien de onttrekking in Waqua minder is dan in de baseline-schematisatie. Bij de waterstandseffecten en de dwarsstroming zal dit effect verhoudingsgewijs nog beperkter zijn, omdat de waterkolom in deze gevallen toeneemt.

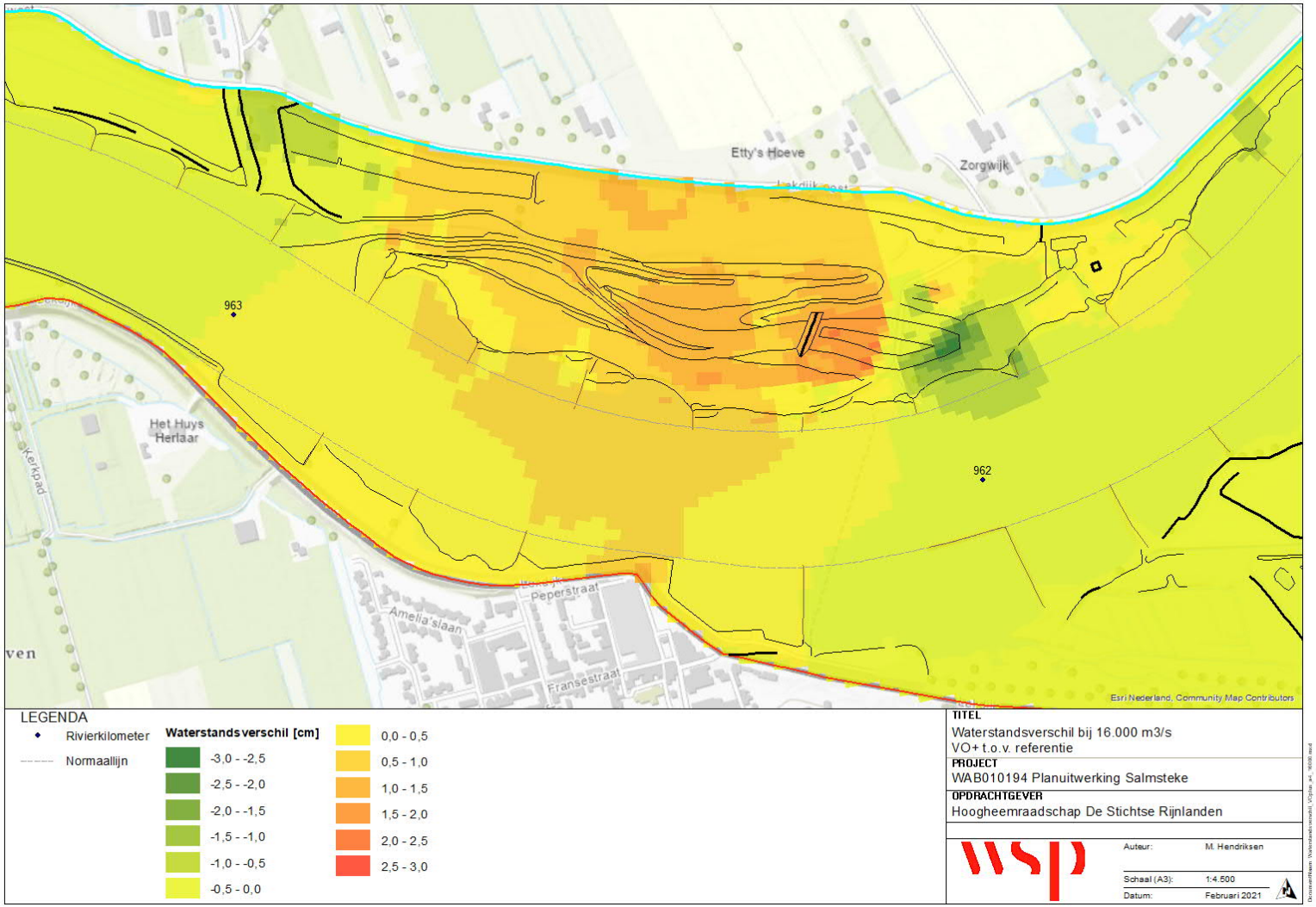
Tabel 20- Volumeverschil Baseline versus Waqua voor het VO+ bij een waterstand van NAP +2,84 m bij rkm 962, bij 8.000 m^3/s bij Lobith

	Baseline	**Waqua**	**Verschil**	**Percentage tov baseline**
VO+	178.778 m^3	175.658 m^3	-3.120 m^3	-1,7 %

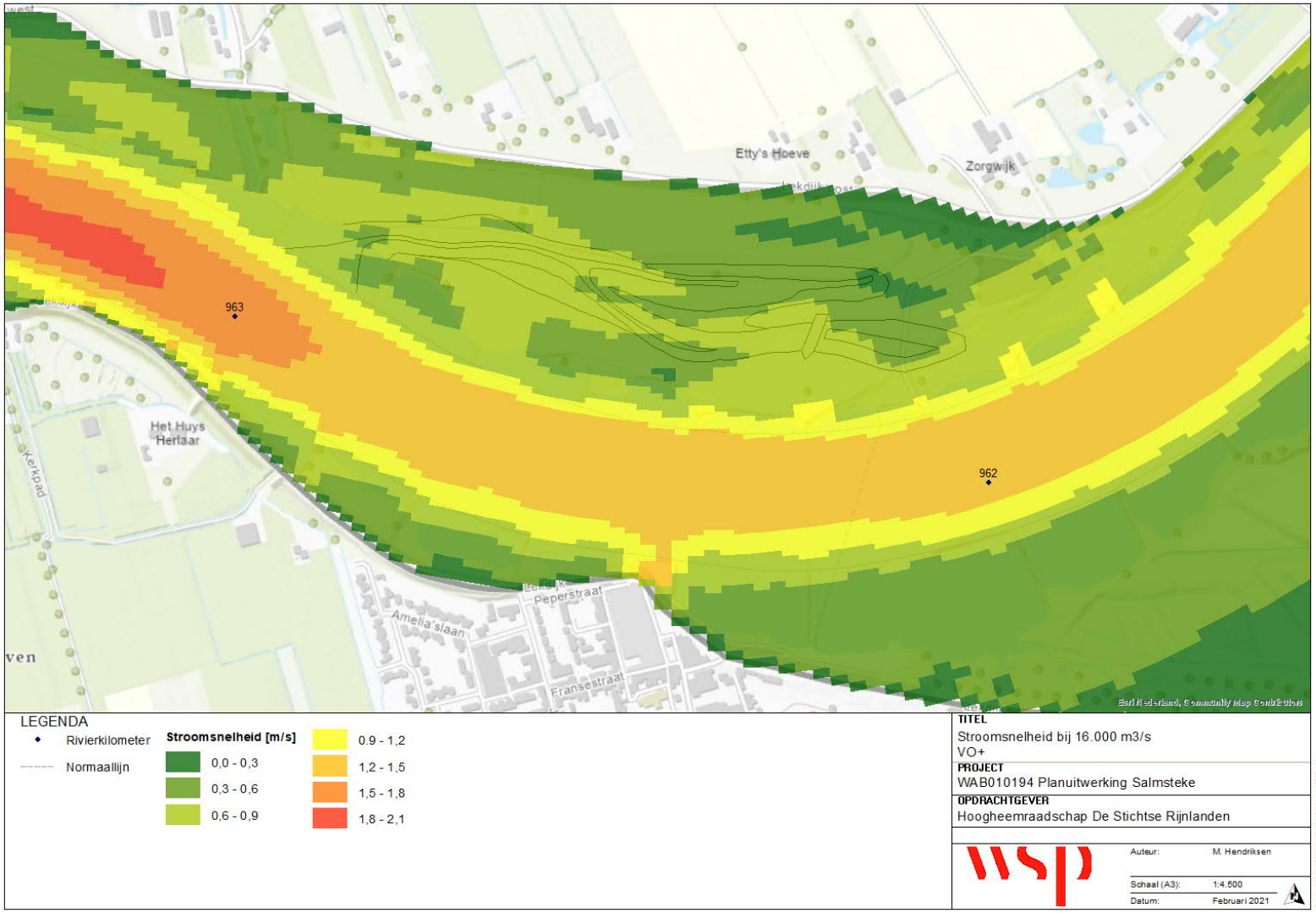
C.2. Afvoer van 16.000 m^3/s bij Lobith



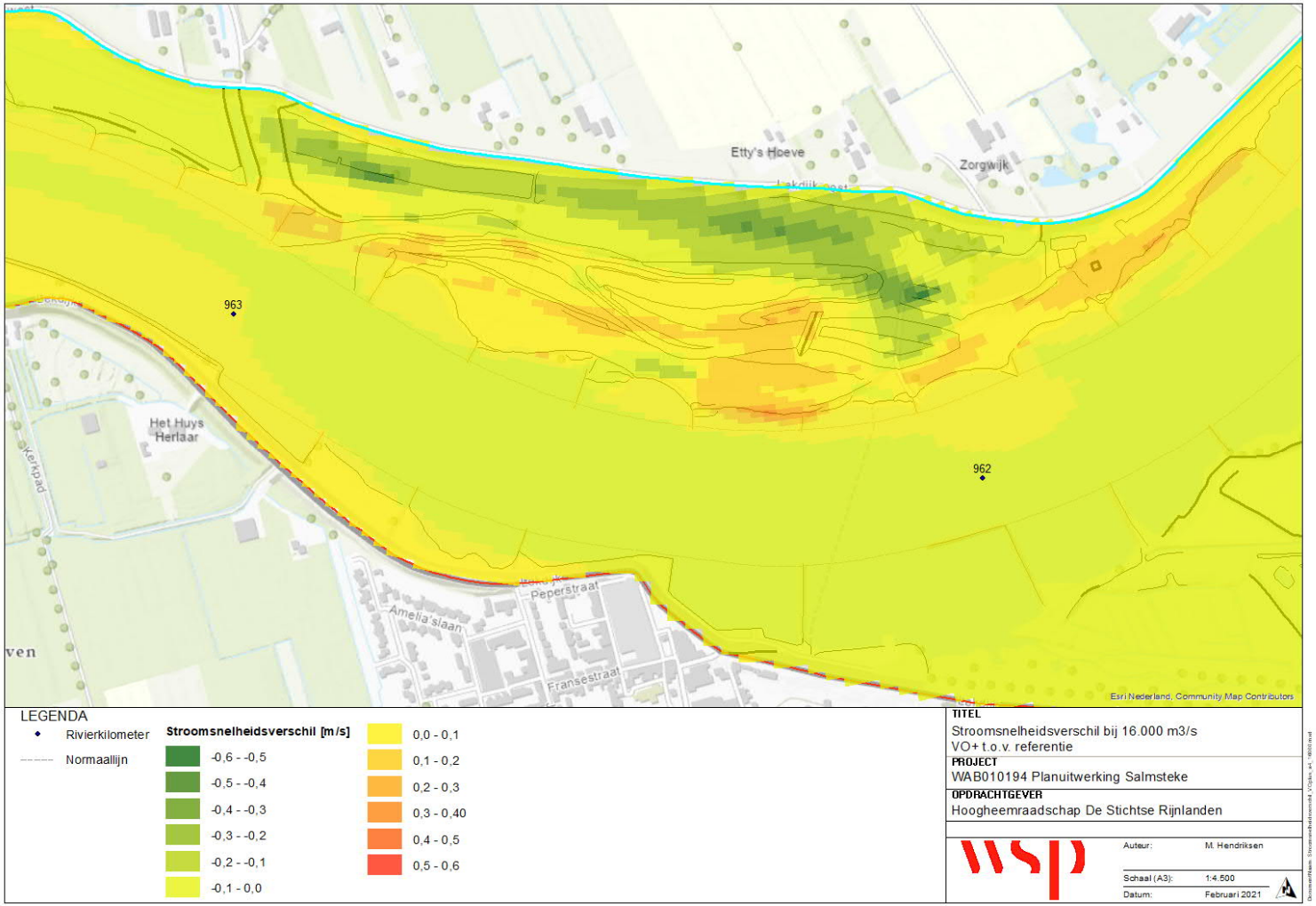
Figuur 93: Stroombanenkaart VO+ (interval tussen twee debietlijnen is 50 m^3/s) bij een hoogwaterreferentie van 16.000 m^3/s



Figuur 94: Waterstandsverschil (cm) voor het VO+ t.o.v. de referentie bij een hoogwaterreferentie van 16.000 m3/s

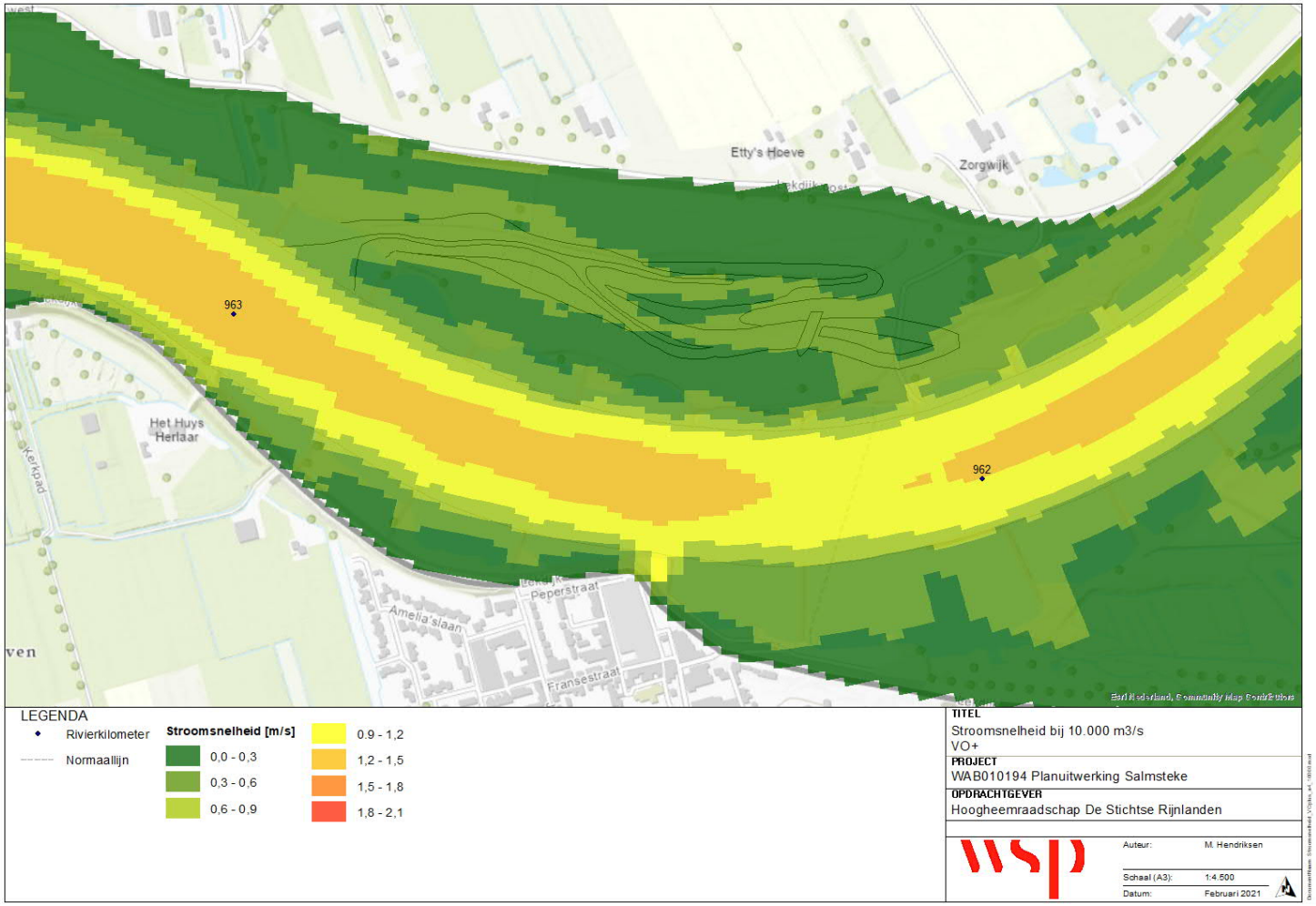


Figuur 95: Stroomsnelheid (m/s) voor het VO+ bij een hoogwaterreferentie van 16.000 m³/s

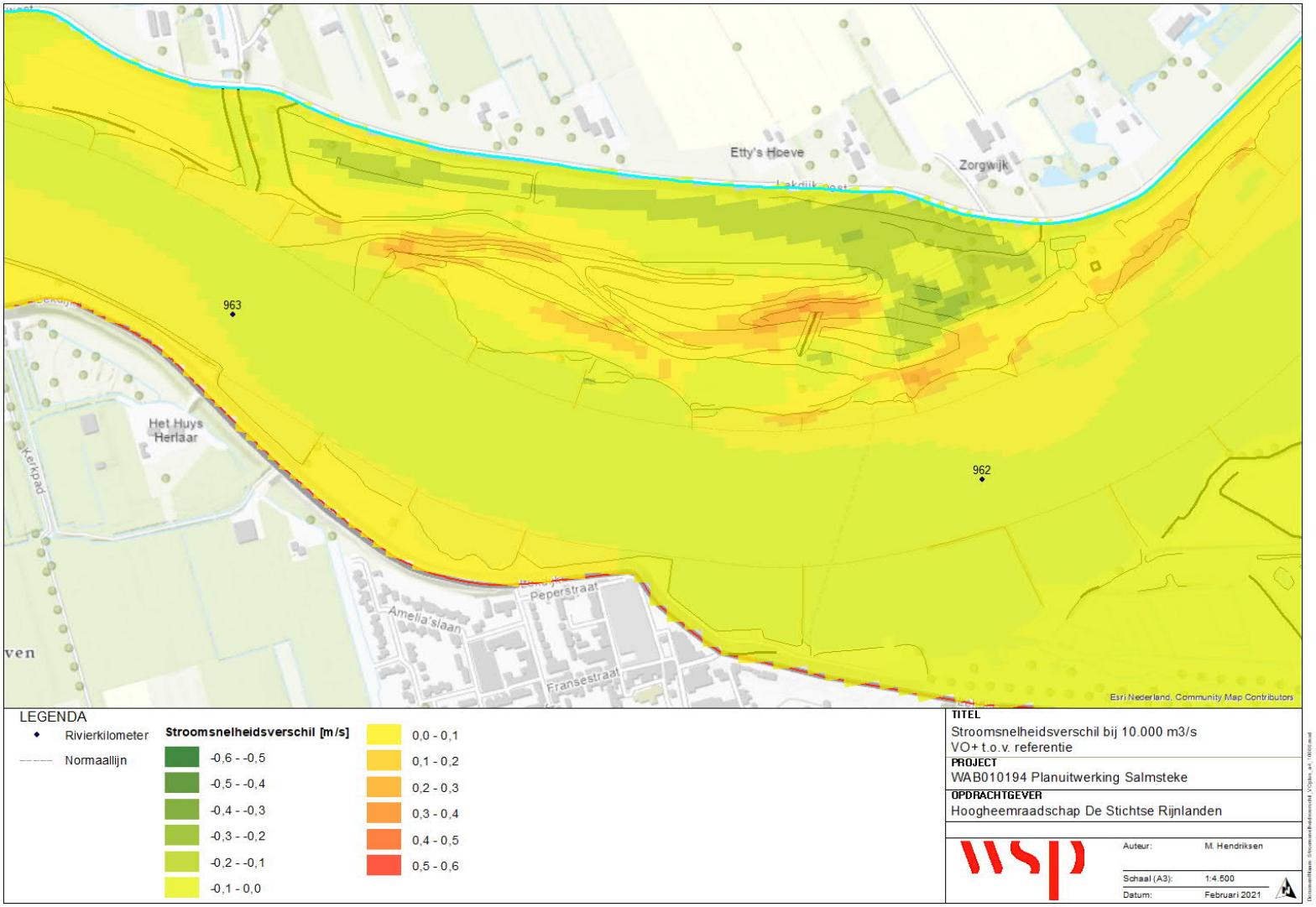


Figuur 96: Stroomsnelheidsverschil (m/s) voor het VO+ t.o.v. de referentie bij een hoogwaterreferentie van 16.000 m³/s

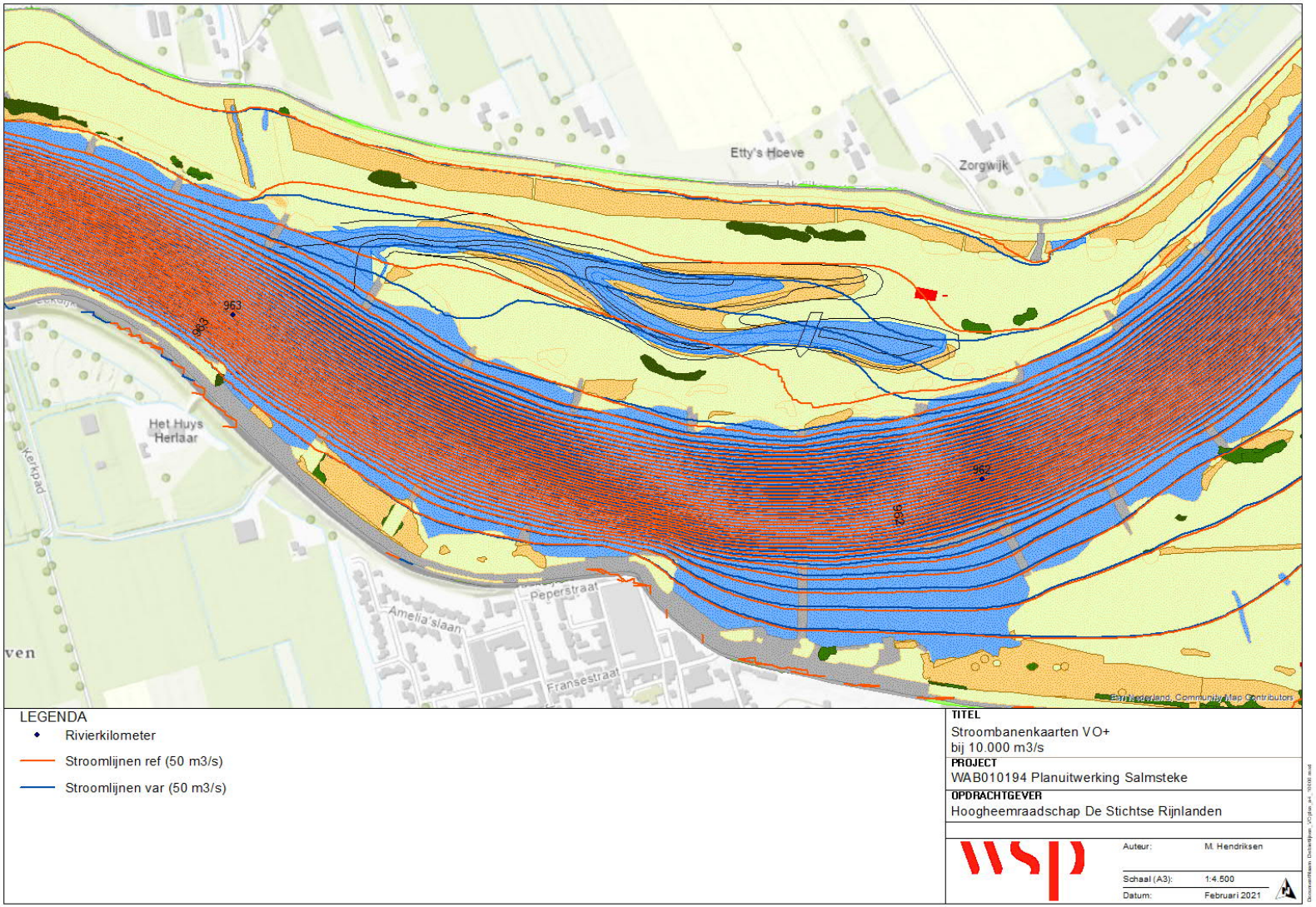
C.3. Afvoer van 10.000 m³/s bij Lobith



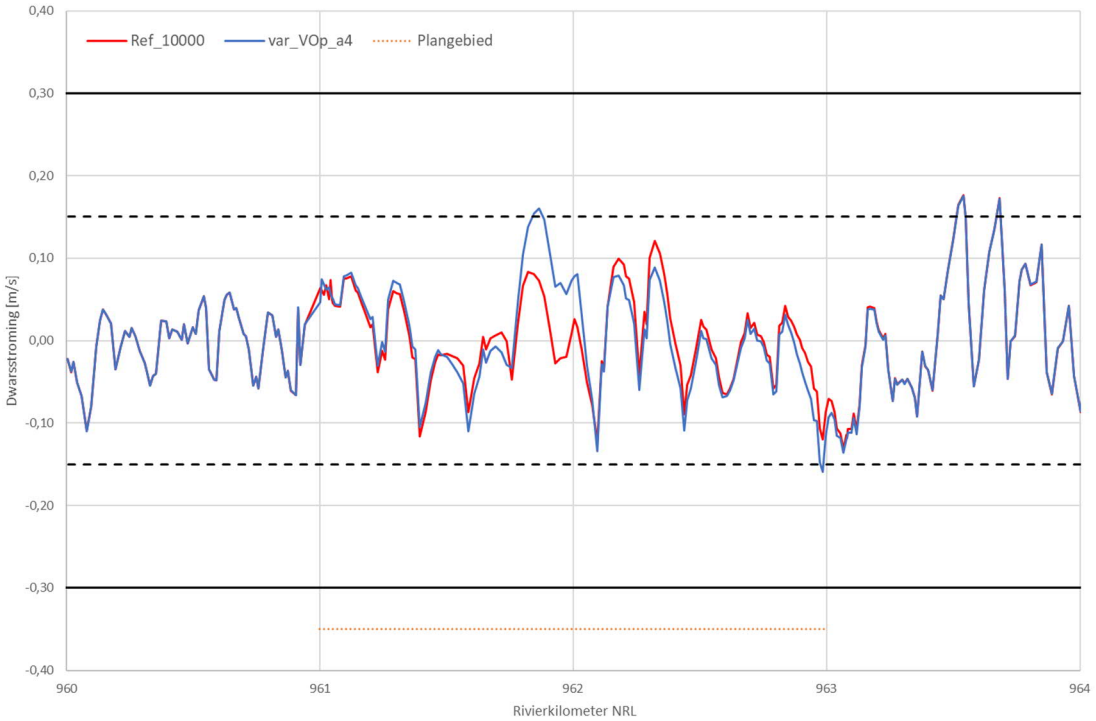
Figuur 97: Stroomsnelheid (m/s) voor het VO+ bij een hoogwaterreferentie van 10.000 m³/s



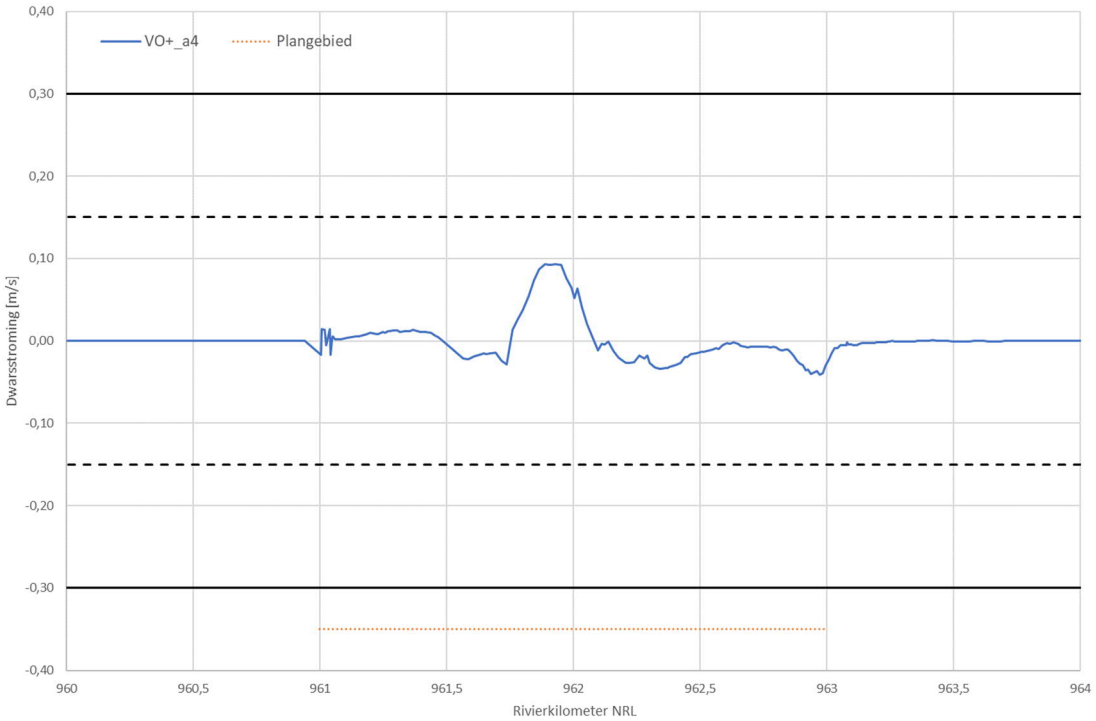
Figuur 98: Stroomsnelheidsverschil (m/s) voor het VO+ t.o.v. de referentie bij een hoogwaterreferentie van 10.000 m³/s



Figuur 99: Stroombanenkaart VO+ (interval tussen twee debietlijnen is 50 m³/s) bij een hoogwaterreferentie van 10.000 m³/s

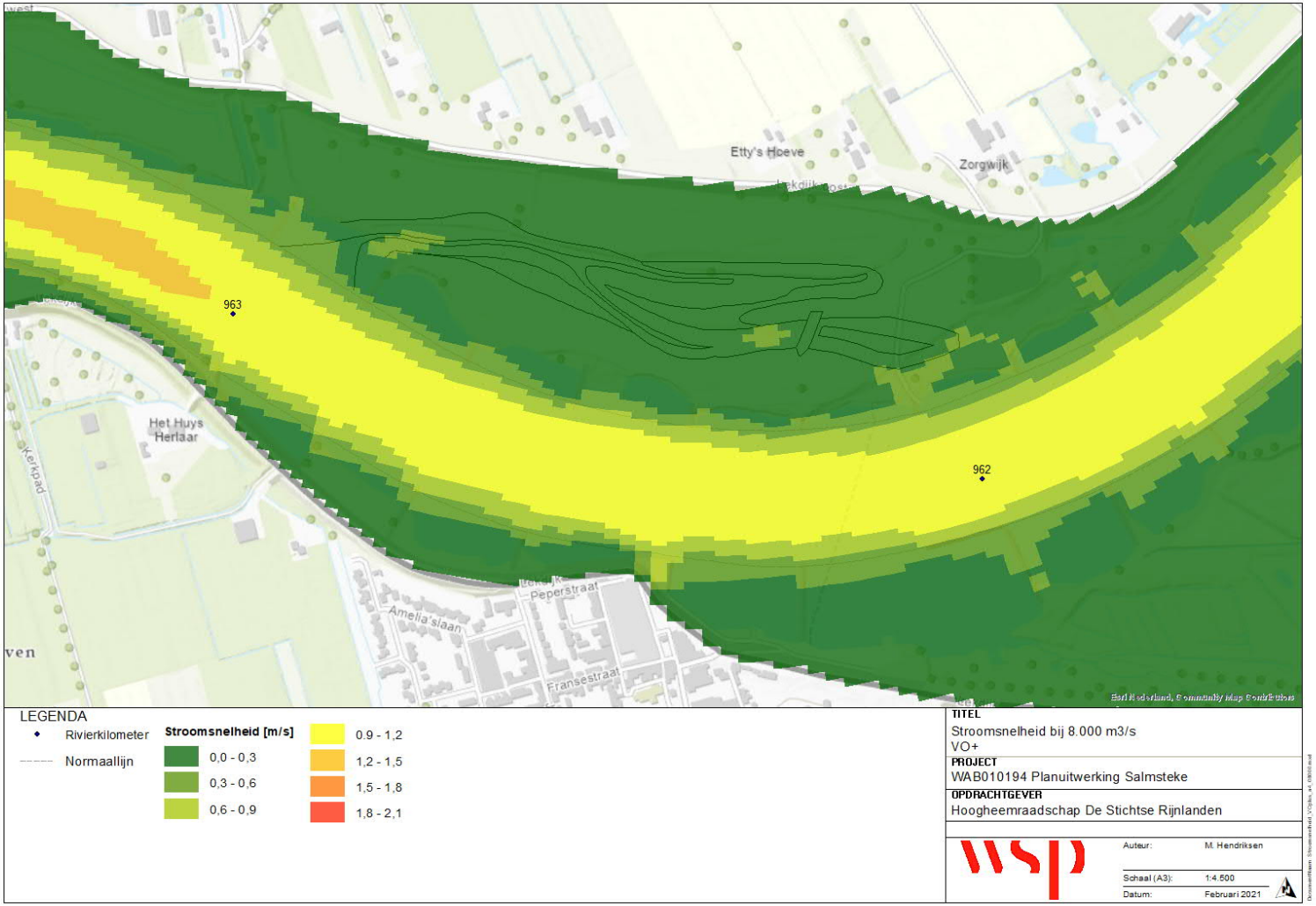


Figuur 100: Dwarsstroming rechteroever bij 10.000 m³/s voor de Referentie (ref) en het VO+ (VO+_a4)

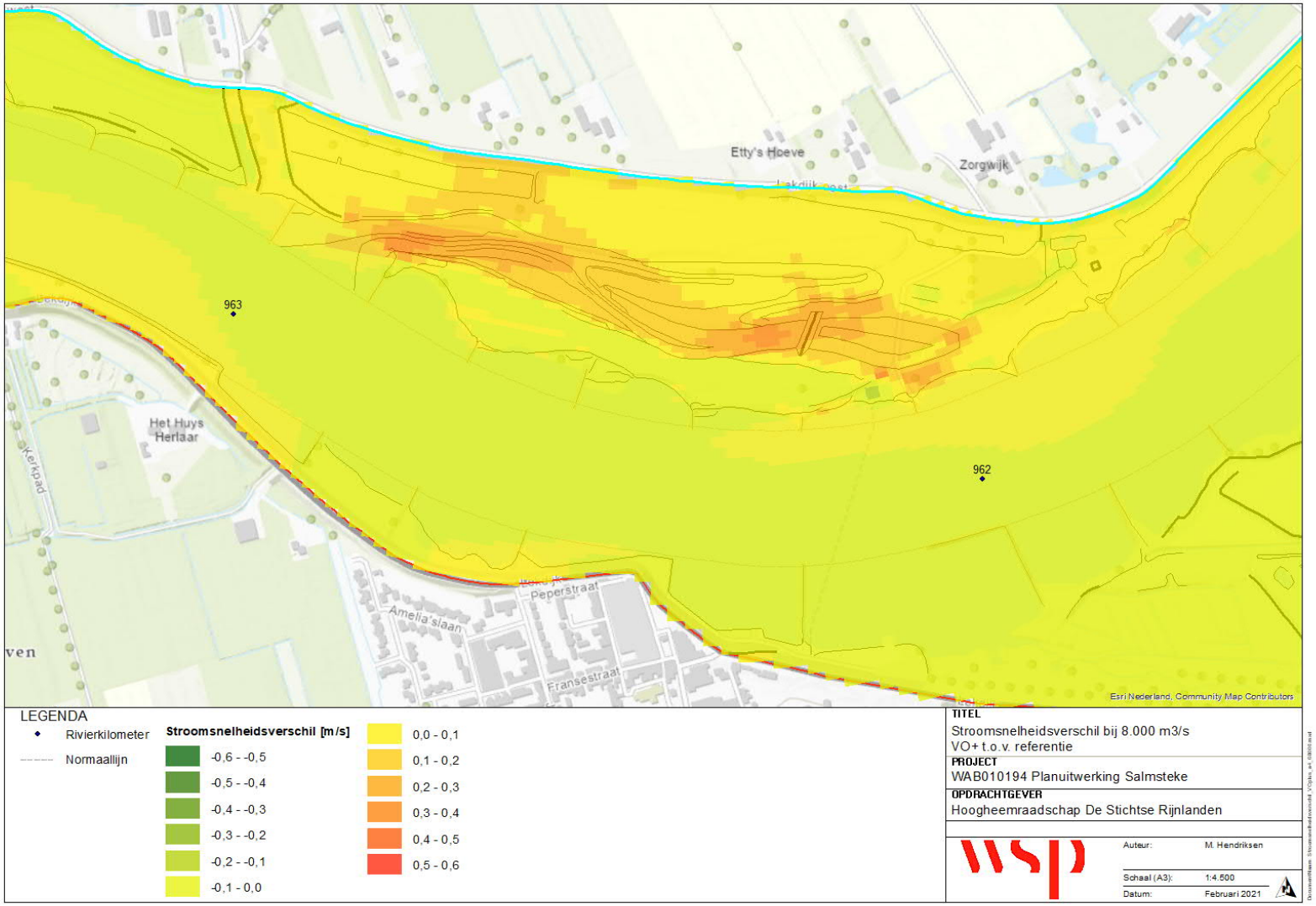


Figuur 101: Dwarsstromingsverschil rechteroever tussen Referentie en VO+ (VO+_a4) bij 10.000 m³/s

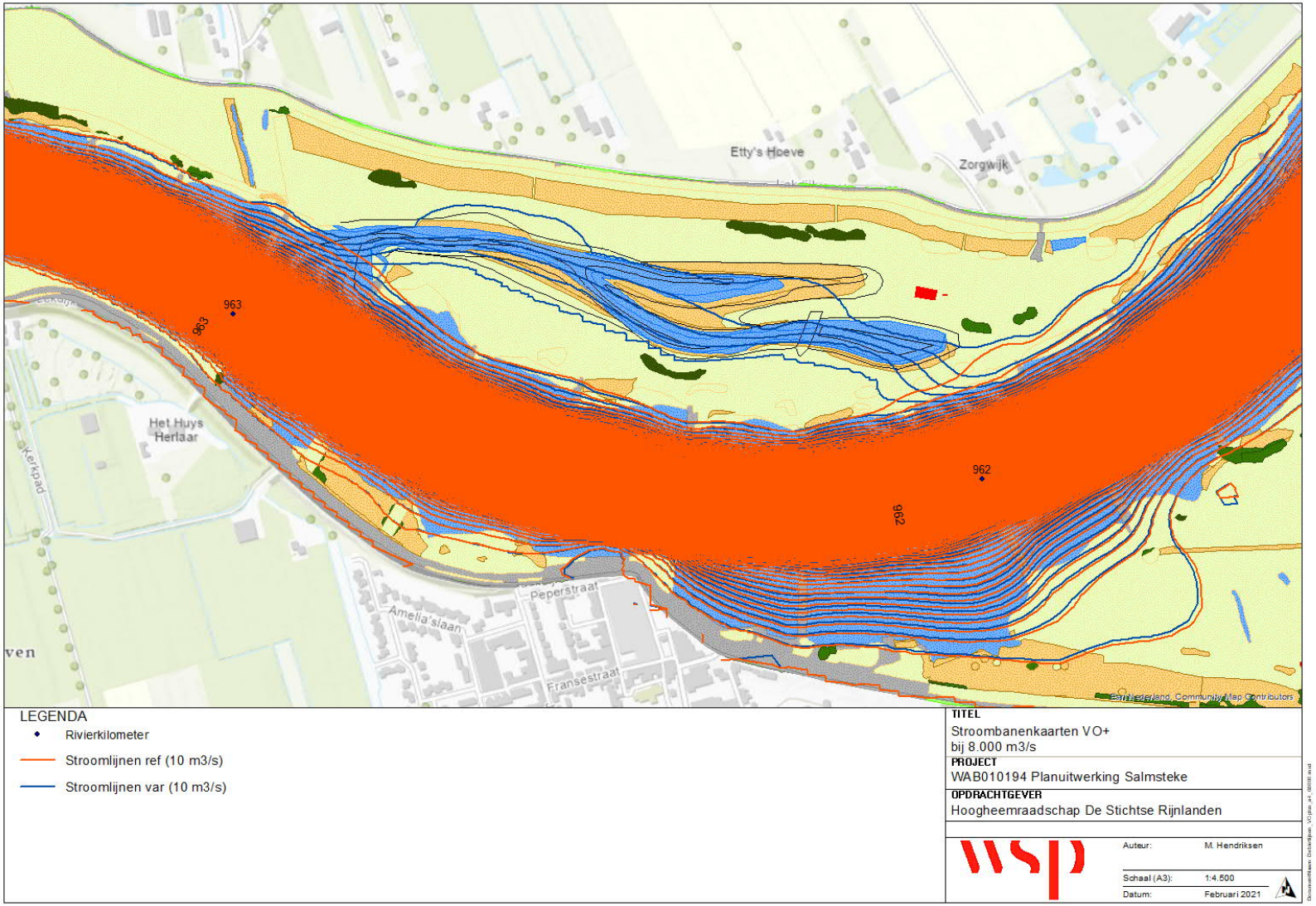
C.4. Afvoer van 8.000 m³/s bij Lobith



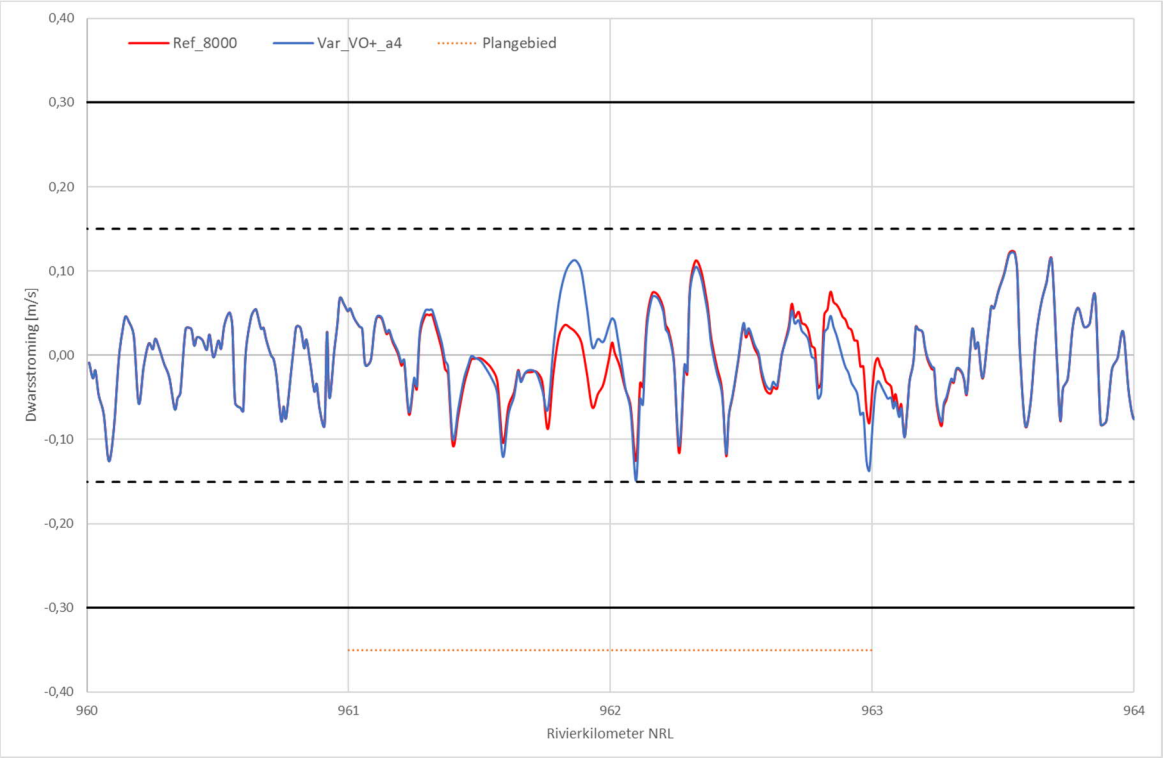
Figuur 102: Stroomsnelheid (m/s) voor het VO+ bij een hoogwaterreferentie van 8.000 m³/s



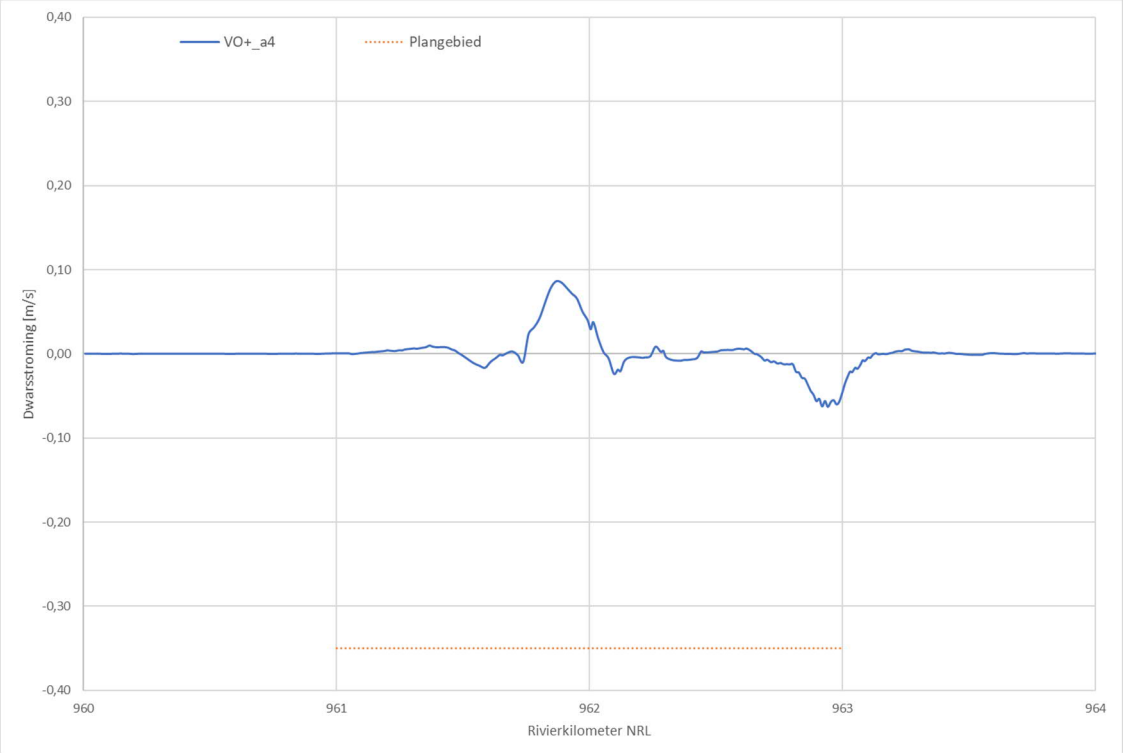
Figuur 103: Stroomsnelheidsverschil (m/s) voor het VO+ t.o.v. de referentie bij een hoogwaterreferentie van 8.000 m³/s



Figuur 104: Stroombanenkaart VO+ (10 m³/s) bij een hoogwaterreferentie van 8.000 m³/s

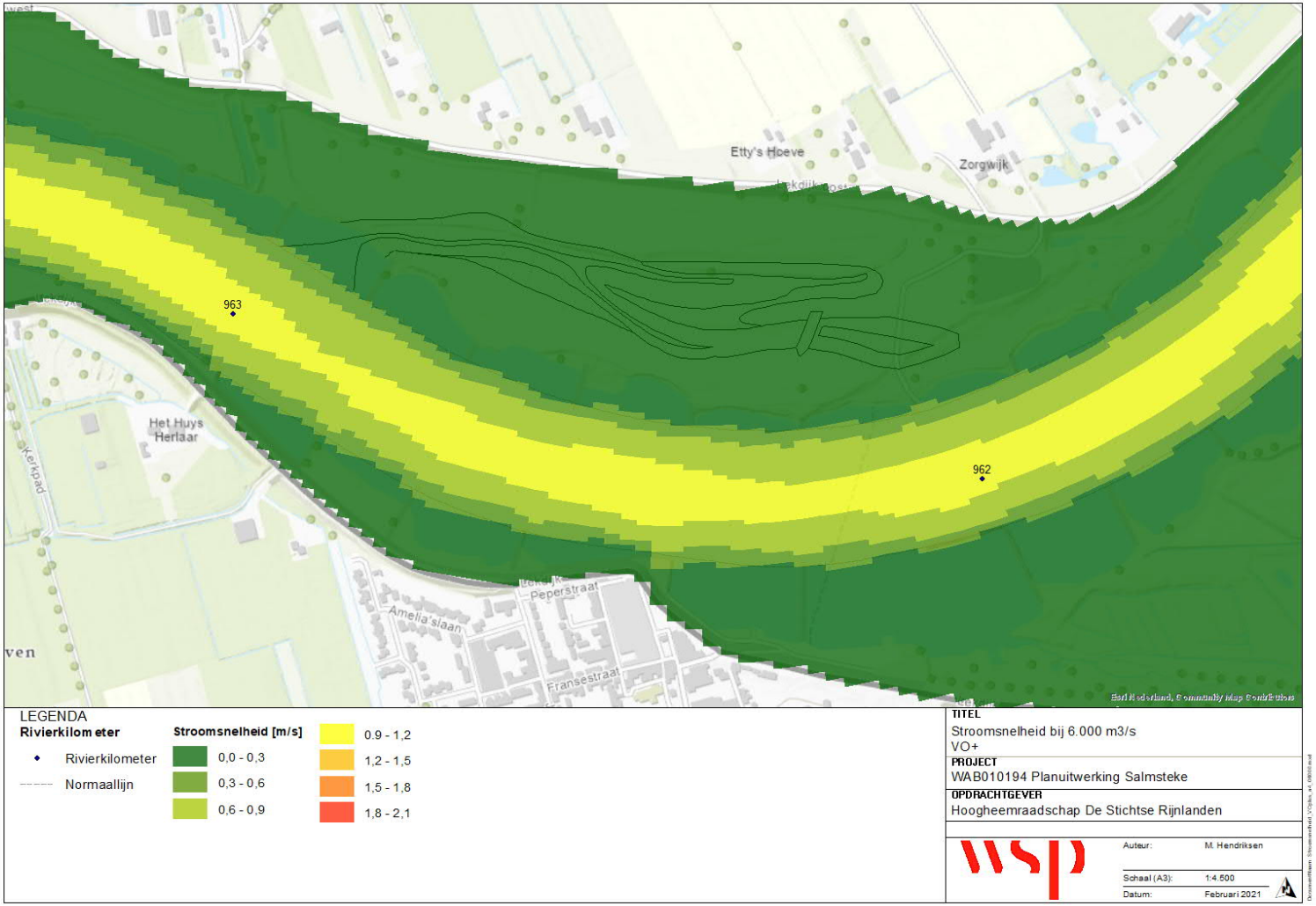


Figuur 105: Dwarsstroming rechteroever bij 8.000 m³/s voor de Referentie (ref) en het VO+ (VO+_a4)

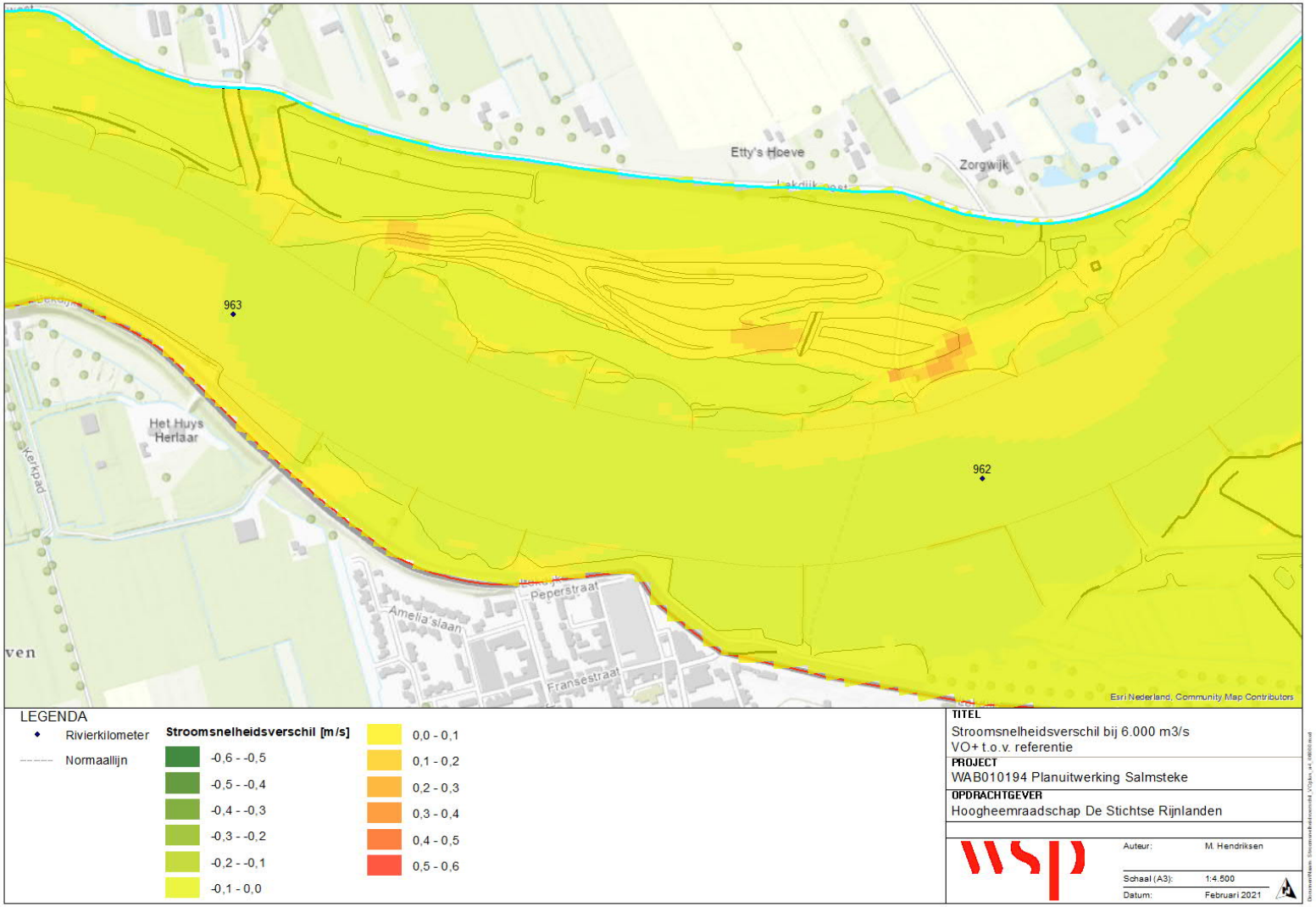


Figuur 106: Dwarsstromingsverschil rechteroever tussen Referentie en VO+ (VO+_a4) bij 8.000 m³/s

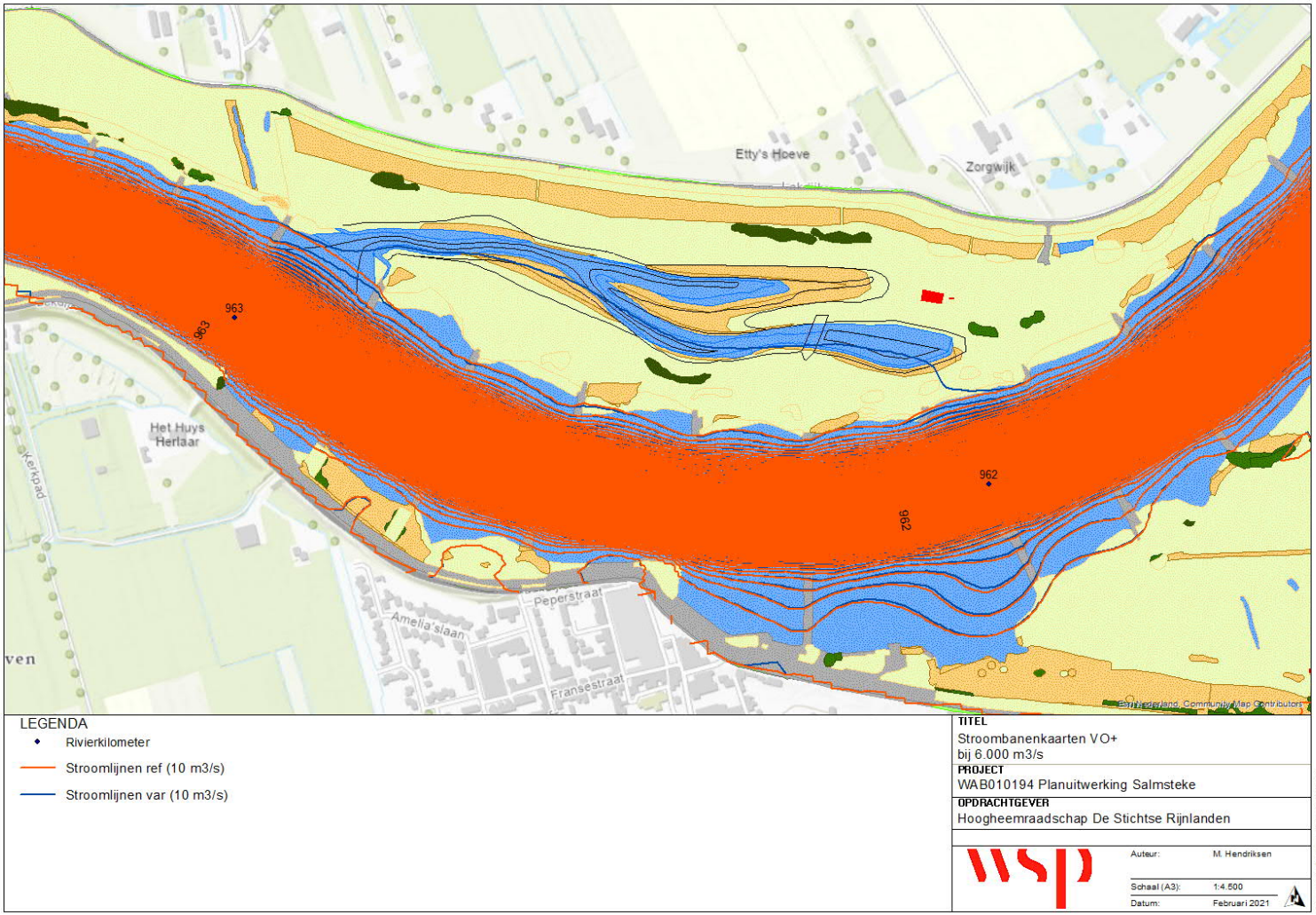
C.5. Afvoer van 6.000 m^3/s bij Lobith



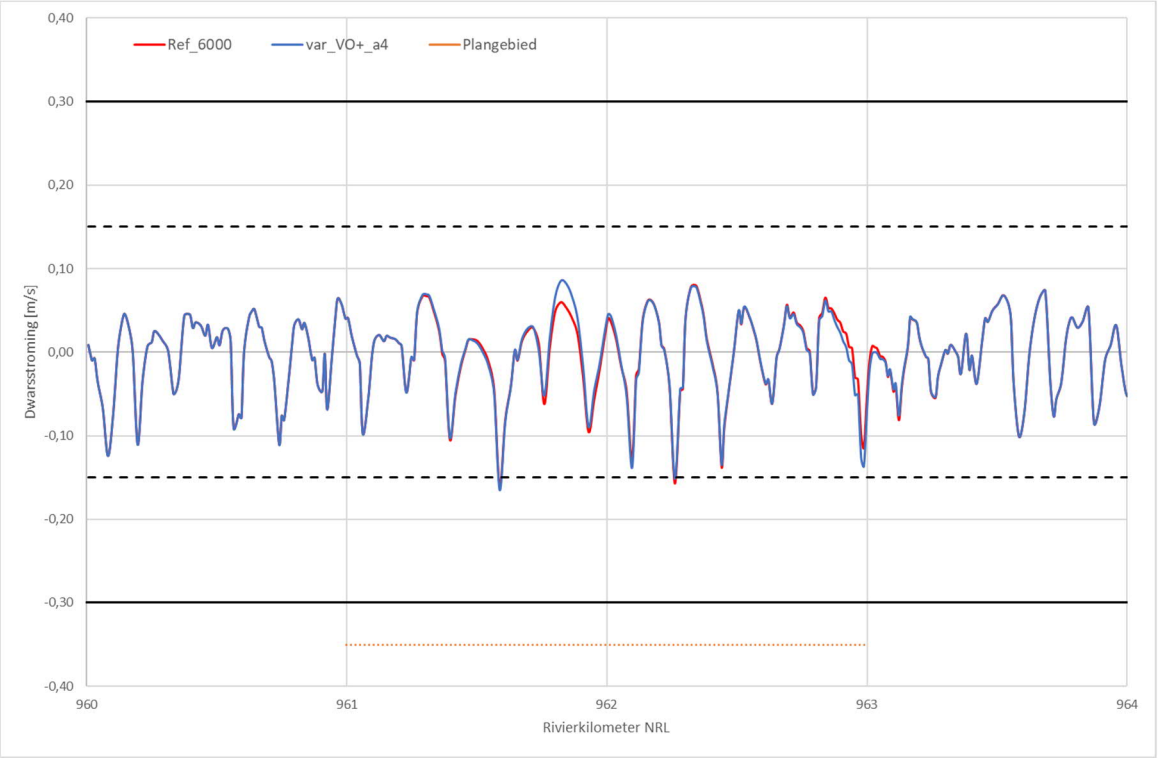
Figuur 107: Stroomsnelheid (m/s) voor het VO+ bij een hoogwaterreferentie van 6.000 m^3/s



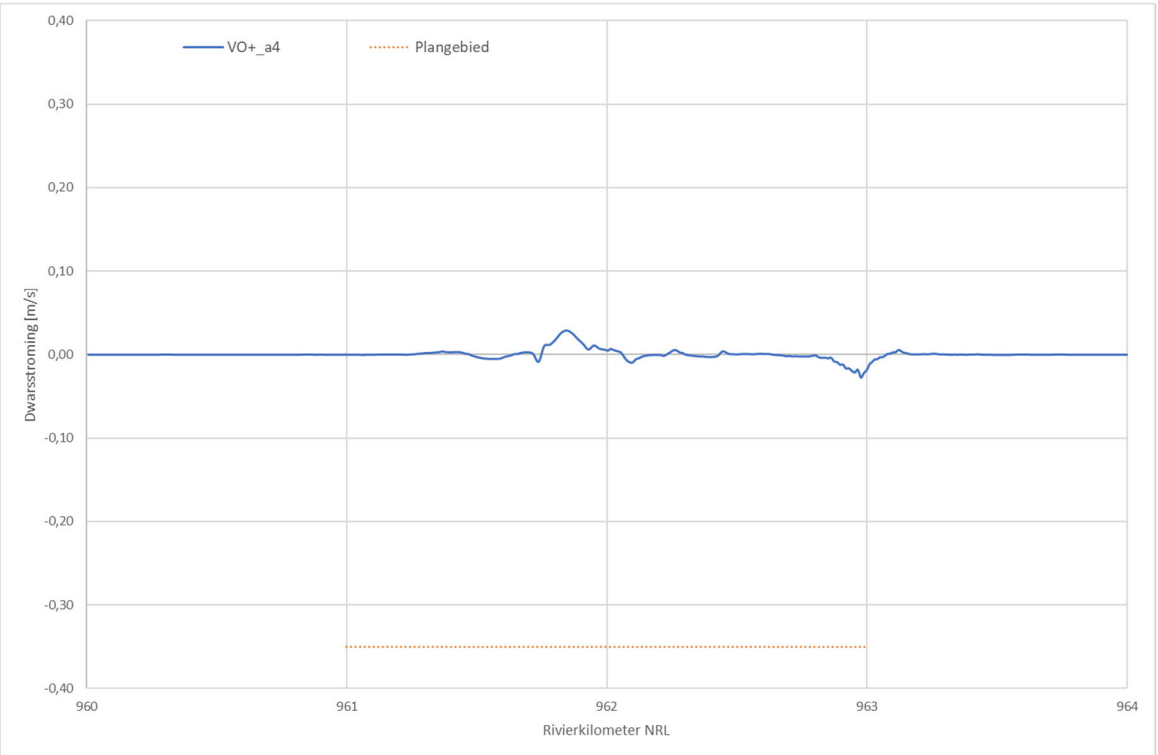
Figuur 108: Stroomsnelheidsverschil (m/s) voor het VO+ t.o.v. de referentie bij een hoogwaterreferentie van 6.000 m³/s



Figuur 109: Stroombanenkaart VO+ (interval tussen twee debietlijnen is 10 m³/s) bij een hoogwaterreferentie van 6.000 m³/s



Figuur 110: Dwarsstroming rechteroever bij 6.000 m³/s voor de Referentie (ref) en het VO+ (VO+_a4)



Figuur 111: Dwarsstromingsverschil rechteroever tussen Referentie en VO+ (VO+_a4) bij 6.000 m³/s

C.6. Dwarsstromingsdebiet bij 10.000 m³/s bij Lobith

Voor de resultaten in de onderstaande tabel en figuren betekent een positieve dwarsstroming dat water de uiterwaard instroomt, terwijl een negatieve dwarsstroming betekent dat water vanuit de uiterwaard de rivier instroomt.

Voor het dwarsstromingsdebiet wordt bepaald of het stroomveld groter of kleiner is dan de lengte van een maatgevend schip. Op de Nederrijn-Lek is de lengte van een maatgevend schip 186,50 meter volgens het RBK (met een bijbehorende diepgang van 3,50 meter) [1].

Voor 10.000 m³/s is de breedte van het stroomveld groter dan 186,5 meter, namelijk 254 meter (verschil rkm 962,02-961,78). Dit houdt in dat het dwarsstroomdebiet bepaald wordt ter plaatse van de grootste dwarsstroming over een breedte die overeenkomt met de lengte van het maatgevende schip. Hiertoe is het dwarsstroomdebiet per cel bepaald.

Voor de bepaling van het debiet zijn de volgende formules gebruikt:

$$W_u = \Delta L * 1000$$

$$Qdwars = D_{schip} * v_{dwars} * W_u$$

Tabel 21: Dwarsstroming en dwarsstroomdebiet bij 10.000 m³/s voor het VO+ bij rkm 961,7; de gearceerde cellen geven in totaal het hoogste dwarsstromingsdebiet (in totaal 74 m³/s)

Rivierkilometer	Dwarsstroming [m/s]	Wu per cel	Diepgang representatief schip [m]	Dwarsstroomdebiet [m³/s]
961,76	-0,03	21,39	3,5	-2,50
961,78	0,05	21,36	3,5	3,37
961,80	0,10	21,32	3,5	7,74
961,82	0,14	21,31	3,5	10,26
961,84	0,15	21,31	3,5	11,48
961,87	0,16	21,31	3,5	11,94
961,89	0,15	21,28	3,5	10,93
961,91	0,10	21,23	3,5	7,69
961,93	0,07	21,17	3,5	4,83
961,95	0,07	21,11	3,5	5,18
961,97	0,06	21,06	3,5	4,18
961,99	0,07	21,03	3,5	5,32
962,00	0,08	12,07	3,5	3,30

Tabel 22: Dwarsstroming en dwarsstroomdebiet bij 10.000 m³/s voor het VO+ bij rkm 963; de gearceerde cellen geven in totaal het hoogste dwarsstromingsdebiet (in totaal 75 m³/s)

Rivierkilometer	Dwarsstroming [m/s]	Wu per cel	Diepgang representatief schip [m]	Dwarsstroomdebiet [m³/s]
962,93	-0,06	11,29	3,5	-2,41
962,94	-0,07	11,30	3,5	-2,80
962,95	-0,10	11,67	3,5	-3,95
962,96	-0,10	10,99	3,5	-3,76
962,98	-0,15	12,36	3,5	-6,38
962,99	-0,16	10,72	3,5	-5,97
963,00	-0,12	12,84	3,5	-5,20
963,01	-0,09	8,90	3,5	-2,91
963,02	-0,09	10,00	3,5	-3,07
963,03	-0,10	10,19	3,5	-3,41
963,04	-0,12	8,63	3,5	-3,48
963,05	-0,12	11,90	3,5	-4,91
963,06	-0,14	8,53	3,5	-4,06
963,07	-0,12	12,29	3,5	-5,17
963,08	-0,12	8,63	3,5	-3,56
963,09	-0,11	8,46	3,5	-3,30
963,10	-0,11	13,15	3,5	-5,14
963,11	-0,09	8,50	3,5	-2,78
963,12	-0,11	12,18	3,5	-4,83
963,13	-0,08	10,54	3,5	-2,93
963,14	-0,03	8,59	3,5	-0,99
963,16	-0,01	15,23	3,5	-0,40

C.7. Dwarsstromingsdebiet bij 6.000 m³/s bij Lobith

Voor 6.000 m³/s wordt neemt de stroomsnelheid bij rkm 961,6 met 0,005 m/s toe, tot een stroomsnelheid van 0,165 m/s. Aangezien de stroomsnelheid groter dan 0,15 m/s is, moet het dwarsstromingsdebiet worden bepaald en minder dan 50 m³/s zijn om te voldoen aan de eisen uit het RBK.

Voor de resultaten in de onderstaande tabel en figuren betekent een positieve dwarsstroming dat water de uiterwaard instroomt, terwijl een negatieve dwarsstroming betekent dat water vanuit de uiterwaard de rivier instroomt.

Voor het dwarsstromingsdebiet wordt bepaald of het stroomveld groter of kleiner is dan de lengte van een maatgevend schip. Op de Nederrijn-Lek is de lengte van een maatgevend schip, conform het RBK, 186,50 meter (met een bijbehorende diepgang van 3,50 meter) [1].

Bij 6.000 m³/s is de breedte van het stroomveld bij rkm 961,6 kleiner dan 186,5 meter, namelijk 12,9 m. Over deze breedte wordt het dwarsstroomdebiet per cel bepaald.

Voor de bepaling van het debiet zijn de volgende formules gebruikt:

$$W_u = \Delta L * 1000$$

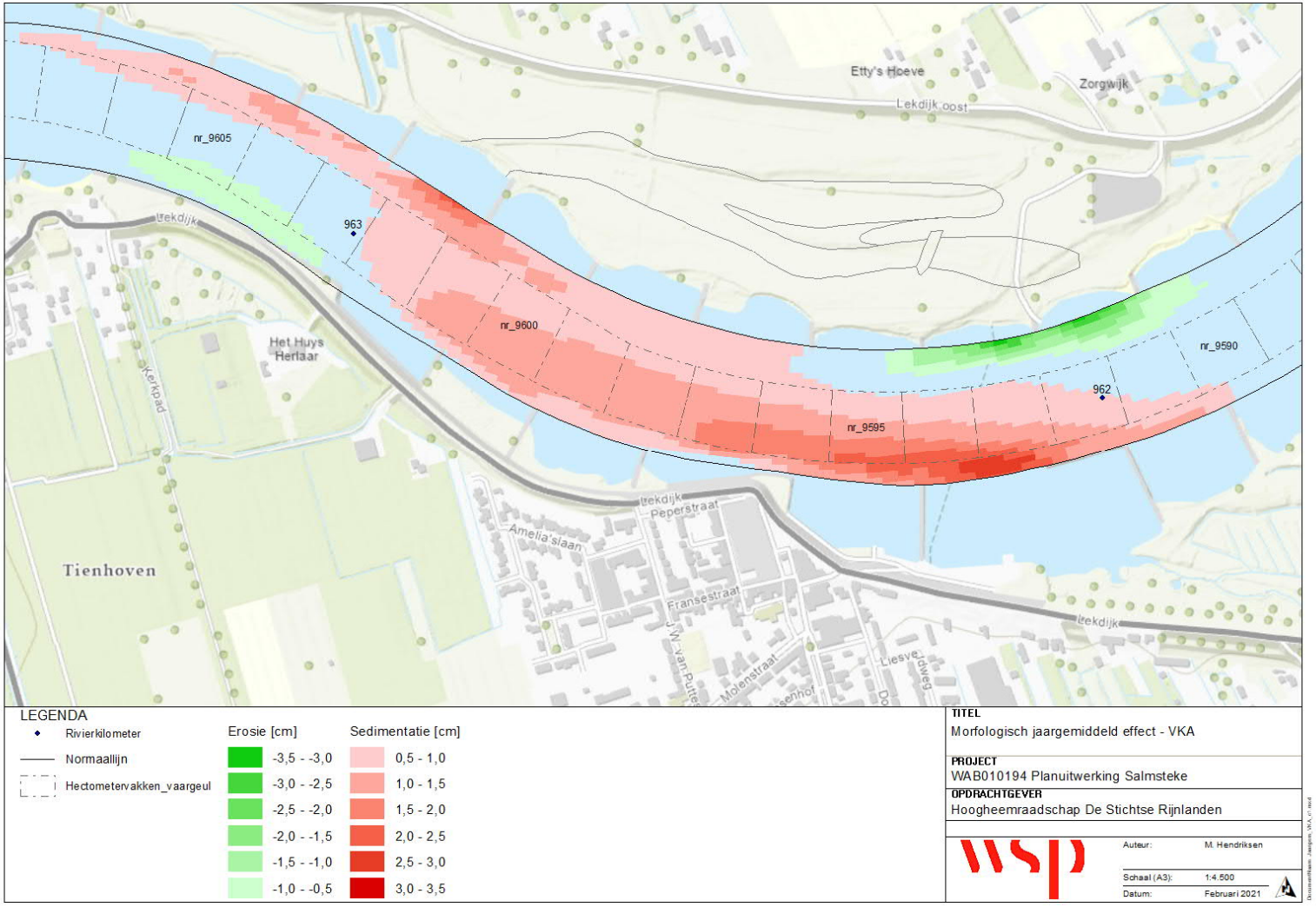
$$Qdwars = D_{schip} * v_{dwars} * W_u$$

Tabel 23: Dwarsstroming en dwarsstroomdebiet bij 6.000 m³/s voor het VO+ bij rkm 961,6; de gearceerde cellen geven in totaal het hoogste dwarsstromingsdebiet (in totaal 25,8 m³/s)

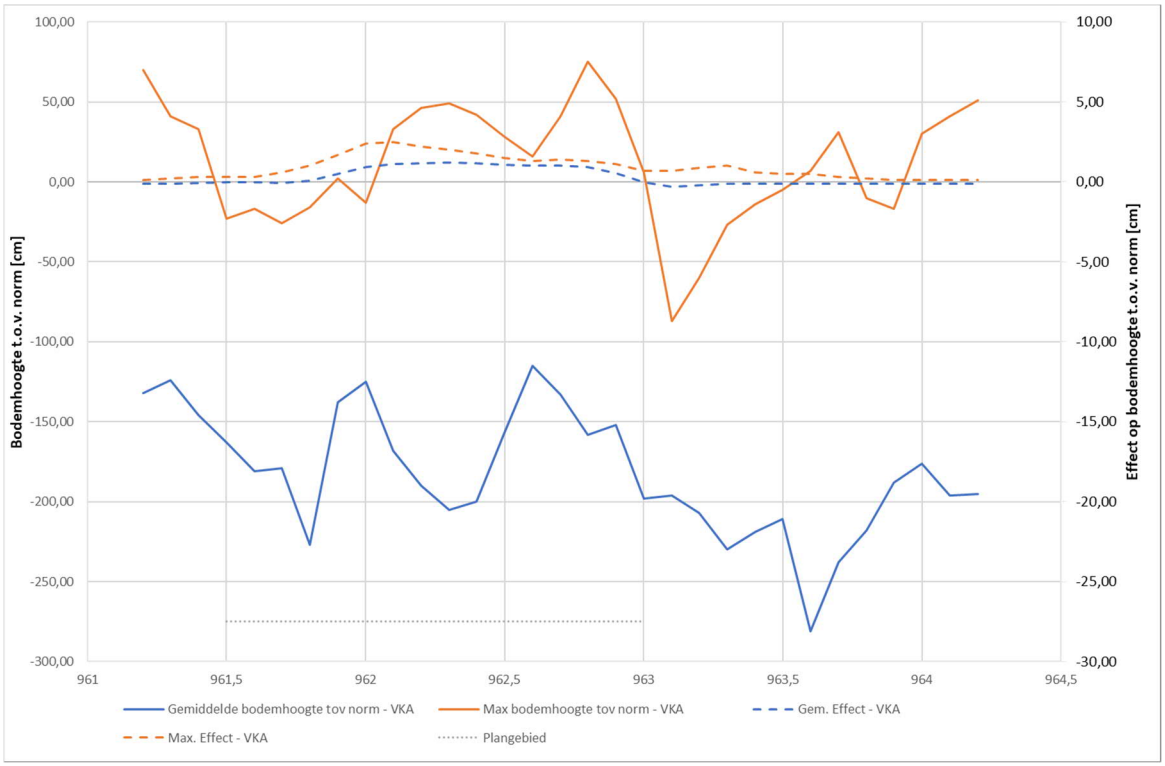
Rivierkilometer	Dwarsstroming [m/s]	Wu per cel	Diepgang representatief schip [m]	Dwarsstroomdebiet [m³/s]
961,50	0,01			
961,52	0,00	21,33	3,5	-0,04
961,54	-0,02	21,36	3,5	-1,23
961,57	-0,05	21,40	3,5	-3,65
961,59	-0,16	21,44	3,5	-12,36
961,61	-0,08	21,48	3,5	-6,31
961,63	-0,04	15,41	3,5	-2,25
961,65	0,00	10,76	3,5	0,09
961,66	-0,01	16,84	3,5	-0,54
961,67	0,02			

Bijlage D. Kaarten en tabellen morfologisch effect

D.1. VKA (B.4)

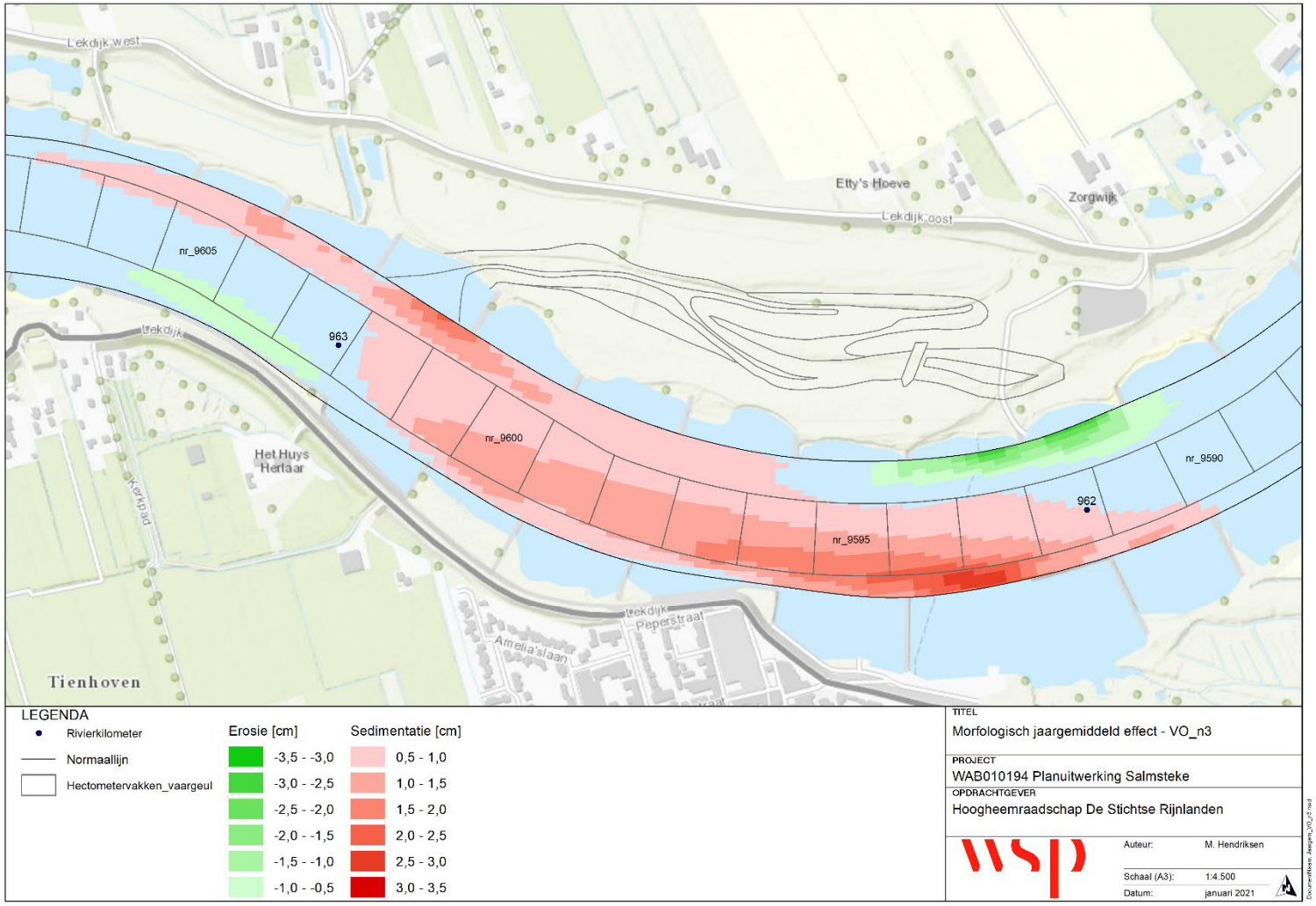


		A1	A2	B3	B4	C5	C6	D7	D8	E9	E10	F11	F12
		Totale erosie en sedimentatie		Bodemhoogte t.o.v. de internationale CCR norm		Het volume dat niet voldoet aan de internationale CCR norm		Baggervolume incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de internationale CCR norm te voldoen		Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de internationale CCR-norm (c.q. beschikbare kielspeling voor faciliteren van vlotte vaart)		Baggervolume in de kielspeling dat verwijderd zou moeten worden voor vlotte en veilige scheepvaart	
Rivierkilometer	Hectometervak	Sedimentatie [m³]	Erosie [m³]	Maximum bodemhoogte tov de norm [cm]	Maximaal effect [cm]	Volume boven de norm [m³]	Effect op volume boven de norm [m³]	Volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Effect op volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Effect op gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Volume boven de norm min kielspeling [m³]	Effect op volume boven de norm min kielspeling [m³]
961,2	nr_9585	0	0	-70	0,1	35	0	145	0	132	-0,14	6201	0
961,3	nr_9586	3	0	-41	0,2	36	0	101	0	124	-0,11	5291	0
961,4	nr_9587	10	0	-33	0,3	46	0	289	0	146	-0,05	5084	4
961,5	nr_9588	14	0	23	0,3	0	0	1	0	163	-0,01	3784	5
961,6	nr_9589	11	-1	17	0,3	0	0	3	0	181	-0,04	2514	1
961,7	nr_9590	12	-4	27	0,6	0	0	0	0	179	-0,06	1974	-3
961,8	nr_9591	26	-4	17	1	0	0	13	0	227	0,07	2304	-3
961,9	nr_9592	64	0	0	1,7	0	0	23	0	138	0,49	2932	36
962	nr_9593	109	0	15	2,4	0	0	16	2	126	0,91	5001	60
962,1	nr_9594	126	0	-30	2,5	74	3	453	10	169	1,11	4377	37
962,2	nr_9595	134	0	-44	2,2	181	5	631	11	191	1,17	4087	34
962,3	nr_9596	138	0	-47	2	262	9	729	15	206	1,20	4084	40
962,4	nr_9597	136	0	-40	1,8	135	7	488	13	201	1,18	3414	38
962,5	nr_9598	125	0	-26	1,5	17	2	145	7	158	1,07	2810	51
962,6	nr_9599	126	0	-15	1,3	8	1	179	10	116	1,01	5335	105
962,7	nr_9600	132	0	-40	1,4	65	7	736	34	134	1,00	6732	78
962,8	nr_9601	125	0	-74	1,3	810	26	1774	37	159	0,92	7619	68
962,9	nr_9602	79	0	-51	1,1	334	15	1025	23	153	0,55	5916	45
963	nr_9603	18	-7	-5	0,7	0	0	59	2	198	-0,03	2545	12
963,1	nr_9604	6	-21	88	0,7	0	0	0	0	196	-0,29	425	2
963,2	nr_9605	13	-20	61	0,9	0	0	0	0	207	-0,20	474	-9
963,3	nr_9606	17	-14	28	1	0	0	0	0	230	-0,11	1442	-10
963,4	nr_9607	14	-10	15	0,6	0	0	10	0	219	-0,10	1898	-7
963,5	nr_9608	11	-8	5	0,5	0	0	34	0	211	-0,11	2155	-6
963,6	nr_9609	10	-8	-6	0,5	0	0	91	0	281	-0,12	2355	-6
963,7	nr_9610	7	-5	-31	0,3	1	0	59	0	238	-0,12	2345	-3
963,8	nr_9611	5	-4	10	0,2	0	0	22	0	218	-0,13	1906	-3
963,9	nr_9612	4	-3	17	0,1	0	0	6	0	188	-0,14	1705	-2
964	nr_9613	3	-1	-30	0,1	61	0	339	0	176	-0,12	3899	-1
964,1	nr_9614	2	0	-41	0,1	180	0	593	0	196	-0,12	4010	0
964,2	nr_9615	0	0	-51	0,1	171	0	606	0	195,0	-0,1	4315	0
	Totaal	1478	-109			2382	75	8424	165			102733	561



Figuur 112: Maximum en gemiddelde bodemhoogte t.o.v. norm en het effect (VKA)

D.2. Voorlopig ontwerp (B.9.iv)

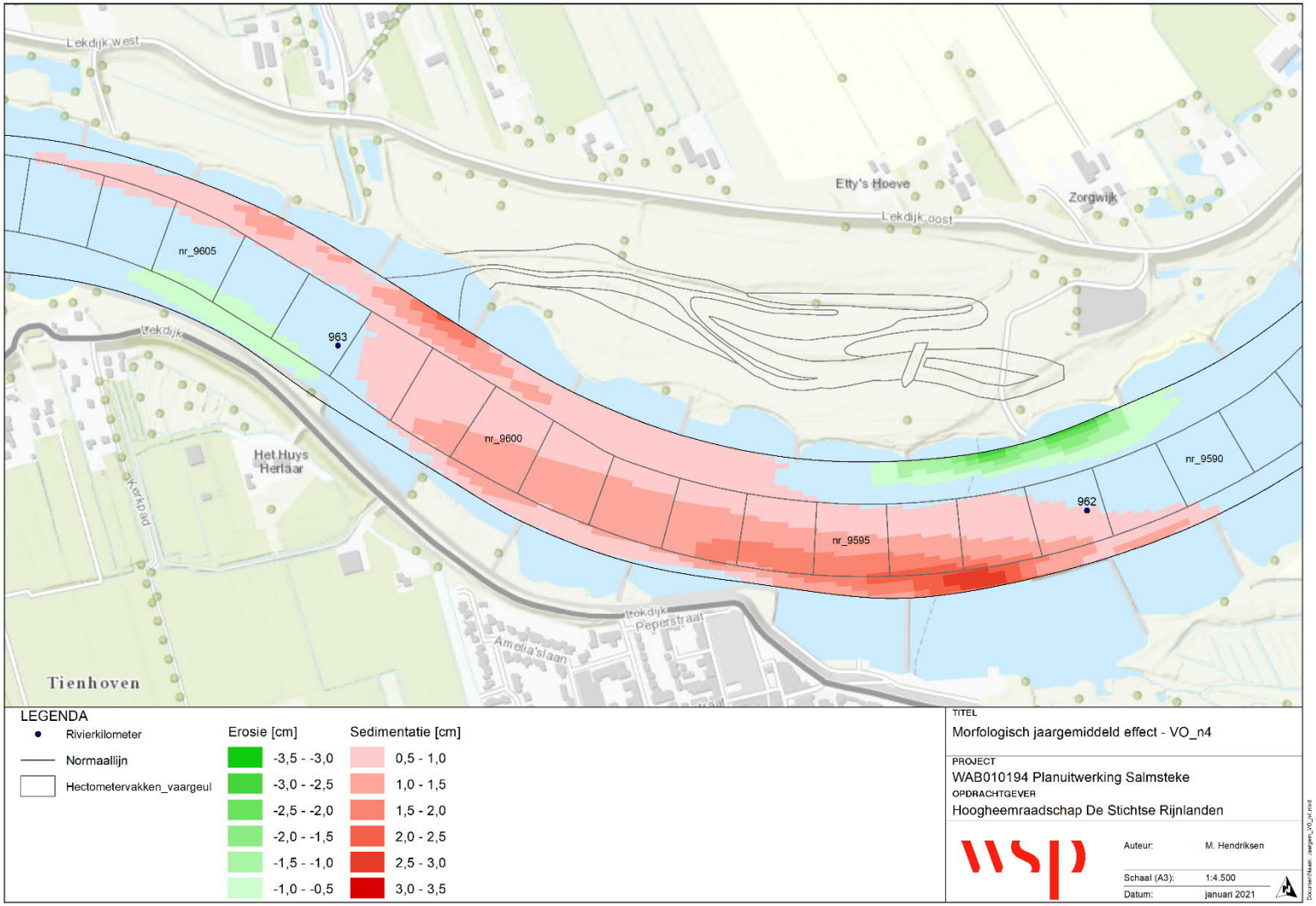


		A1	A2	B3	B4	C5	C6	D7	D8	E9	E10	F11	F12
		Totale erosie en sedimentatie		Bodemhoogte t.o.v. de internationale CCR norm		Het volume dat niet voldoet aan de internationale CCR norm		Baggervolume incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de internationale CCR norm te voldoen		Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de internationale CCR-norm (c.q. beschikbare kielspeling voor faciliteren van vlotte vaart)		Baggervolume in de kielspeling dat verwijderd zou moeten worden voor vlotte en veilige scheepvaart	
Rivierkilometer	Hectometervak	Sedimentatie [m³]	Erosie [m³]	Maximum bodemhoogte tov de norm [cm]	Maximaal effect [cm]	Volume boven de norm [m³]	Effect op volume boven de norm [m³]	Volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Effect op volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Effect op gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Volume boven de norm min kielspeling [m³]	Effect op volume boven de norm min kielspeling [m³]
961,2	nr_9585	0	0	-70	0,1	35	0	145	0	132	-0,14	6201	0
961,3	nr_9586	4	0	-41	0,2	36	0	101	0	124	-0,11	5291	1
961,4	nr_9587	13	0	-33	0,3	46	0	289	0	146	-0,03	5084	5
961,5	nr_9588	16	0	23	0,3	0	0	1	0	163	0,01	3784	6
961,6	nr_9589	12	-1	17	0,3	0	0	3	0	181	-0,03	2514	1
961,7	nr_9590	11	-3	27	0,5	0	0	0	0	179	-0,06	1974	-3
961,8	nr_9591	23	-4	17	0,9	0	0	13	0	227	0,05	2304	-3
961,9	nr_9592	59	0	0	1,6	0	0	23	0	138	0,43	2932	33
962	nr_9593	102	0	15	2,3	0	0	16	2	126	0,85	5001	56
962,1	nr_9594	119	0	-30	2,4	74	3	453	10	169	1,04	4377	35
962,2	nr_9595	127	0	-44	2,1	181	5	631	11	191	1,09	4087	32
962,3	nr_9596	130	0	-47	1,9	262	8	729	14	206	1,12	4084	38
962,4	nr_9597	127	0	-40	1,7	135	6	488	12	201	1,10	3414	36
962,5	nr_9598	117	0	-26	1,4	17	1	145	6	158	1,00	2810	47
962,6	nr_9599	118	0	-15	1,2	8	1	179	10	116	0,93	5335	98
962,7	nr_9600	123	0	-40	1,3	65	7	736	32	134	0,92	6732	73
962,8	nr_9601	113	0	-74	1,2	810	24	1774	34	159	0,82	7619	62
962,9	nr_9602	66	0	-51	1	334	13	1025	20	153	0,44	5916	39
963	nr_9603	12	-9	-5	0,6	0	0	59	2	198	-0,10	2545	9
963,1	nr_9604	5	-22	88	0,6	0	0	0	0	196	-0,30	425	2
963,2	nr_9605	12	-19	61	0,9	0	0	0	0	207	-0,20	474	-9
963,3	nr_9606	15	-13	28	0,9	0	0	0	0	230	-0,12	1442	-9
963,4	nr_9607	13	-9	15	0,6	0	0	10	0	219	-0,10	1898	-6
963,5	nr_9608	10	-8	5	0,4	0	0	34	0	211	-0,11	2155	-6
963,6	nr_9609	9	-7	-6	0,4	0	0	91	0	281	-0,12	2355	-5
963,7	nr_9610	7	-5	-31	0,3	1	0	59	0	238	-0,12	2345	-3
963,8	nr_9611	4	-4	10	0,2	0	0	22	0	218	-0,14	1906	-3
963,9	nr_9612	3	-3	17	0,1	0	0	6	0	188	-0,13	1705	-2
964	nr_9613	2	0	-30	0,1	61	0	339	0	176	-0,12	3899	0
964,1	nr_9614	1	0	-41	0,1	180	0	593	0	196	-0,13	4010	0
	Totaal	**1373**	**-108**			2246	70	7963	153			104619	523



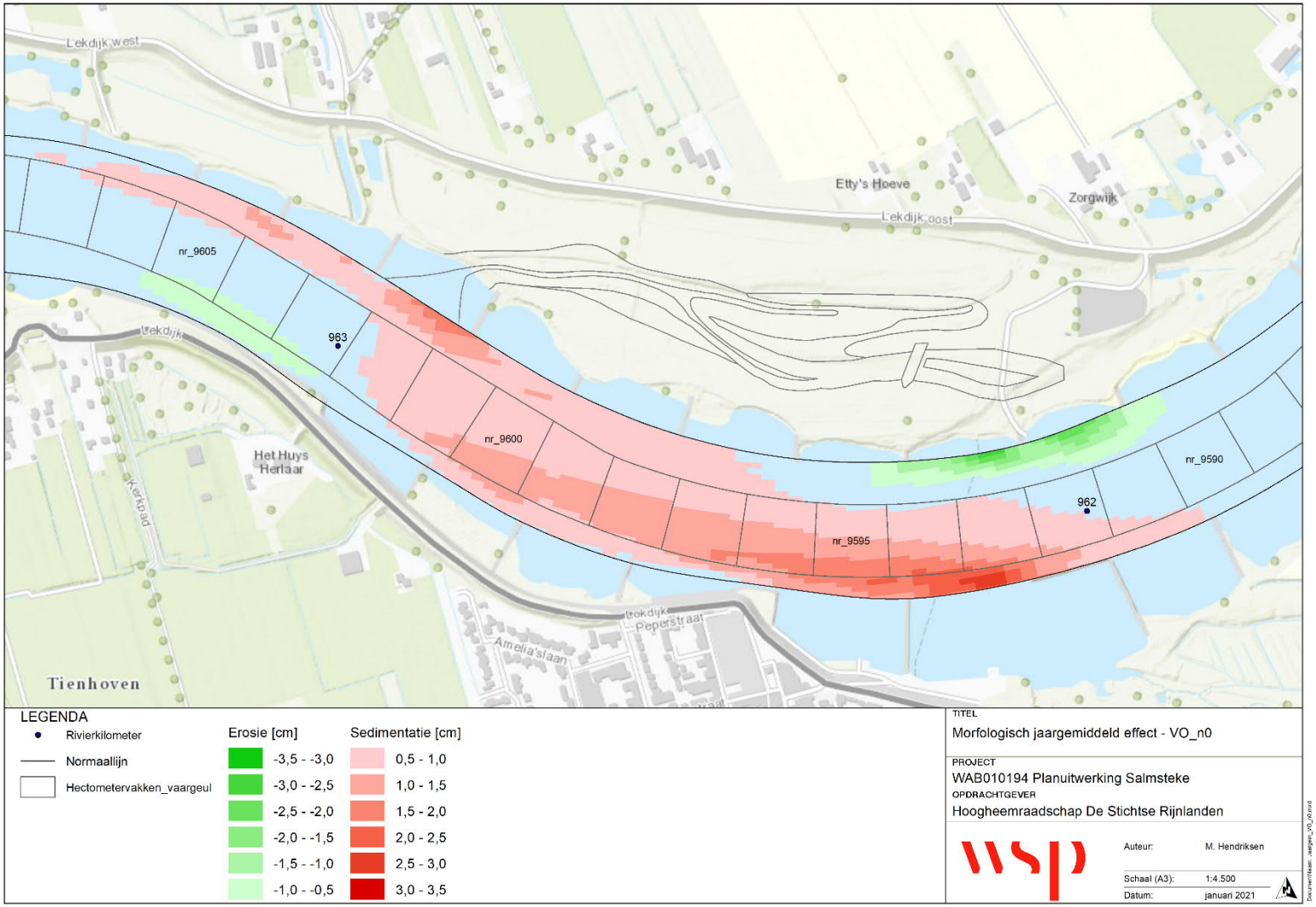
Figuur 113: Maximum en gemiddelde bodemhoogte t.o.v. norm en het effect (VO)

D.3. Vegetatie-ontwikkeling – uiterwaard glad (B.9.v)



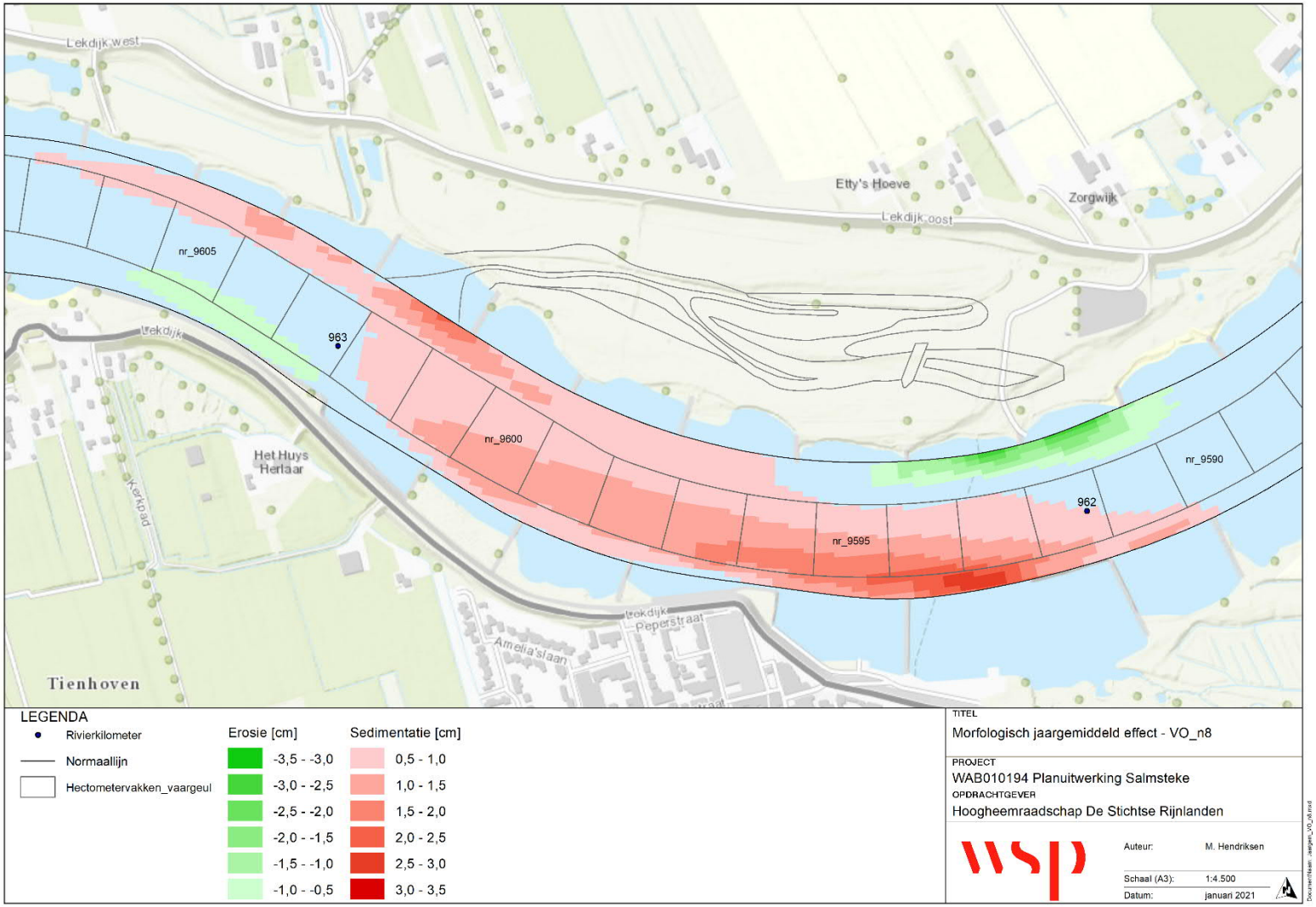
		A1	A2	B3	B4	C5	C6	D7	D8	E9	E10	F11	F12
		Totale erosie en sedimentatie		Bodemhoogte t.o.v. de internationale CCR norm		Het volume dat niet voldoet aan de internationale CCR norm		Baggervolume incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de internationale CCR norm te voldoen		Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de internationale CCR-norm (c.q. beschikbare kielspeling voor faciliteren van vlotte vaart)		Baggervolume in de kielspeling dat verwijderd zou moeten worden voor vlotte en veilige scheepvaart	
Rivierkilometer	Hectometervak	Sedimentatie [m³]	Erosie [m³]	Maximum bodemhoogte tov de norm [cm]	Maximaal effect [cm]	Volume boven de norm [m³]	Effect op volume boven de norm [m³]	Volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Effect op volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Effect op gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Volume boven de norm min kielspeling [m³]	Effect op volume boven de norm min kielspeling [m³]
961,2	nr_9585	0	0	-70	0,1	35	0	145	0	132	-0,14	6201	0
961,3	nr_9586	4	0	-41	0,2	36	0	101	0	124	-0,11	5291	1
961,4	nr_9587	13	0	-33	0,3	46	0	289	0	146	-0,03	5084	5
961,5	nr_9588	16	0	23	0,3	0	0	1	0	163	0,01	3784	6
961,6	nr_9589	12	-1	17	0,3	0	0	3	0	181	-0,03	2514	1
961,7	nr_9590	11	-3	27	0,6	0	0	0	0	179	-0,06	1974	-3
961,8	nr_9591	23	-3	17	0,9	0	0	13	0	227	0,05	2304	-3
961,9	nr_9592	60	0	0	1,6	0	0	23	0	138	0,45	2932	33
962	nr_9593	102	0	15	2,3	0	0	16	2	126	0,85	5001	56
962,1	nr_9594	120	0	-30	2,4	74	3	453	10	169	1,05	4377	35
962,2	nr_9595	127	0	-44	2,1	181	5	631	11	191	1,10	4087	32
962,3	nr_9596	131	0	-47	1,9	262	8	729	14	206	1,13	4084	38
962,4	nr_9597	128	0	-40	1,7	135	6	488	12	201	1,11	3414	36
962,5	nr_9598	119	0	-26	1,4	17	1	145	6	158	1,02	2810	48
962,6	nr_9599	119	0	-15	1,3	8	1	179	10	116	0,95	5335	99
962,7	nr_9600	123	0	-40	1,3	65	7	736	32	134	0,92	6732	73
962,8	nr_9601	113	0	-74	1,2	810	25	1774	34	159	0,83	7619	62
962,9	nr_9602	66	0	-51	1	334	13	1025	20	153	0,44	5916	39
963	nr_9603	13	-9	-5	0,6	0	0	59	2	198	-0,11	2545	9
963,1	nr_9604	5	-22	88	0,7	0	0	0	0	196	-0,30	425	2
963,2	nr_9605	12	-19	61	0,9	0	0	0	0	207	-0,20	474	-9
963,3	nr_9606	15	-13	28	0,9	0	0	0	0	230	-0,12	1442	-9
963,4	nr_9607	13	-9	15	0,6	0	0	10	0	219	-0,10	1898	-6
963,5	nr_9608	10	-8	5	0,4	0	0	34	0	211	-0,11	2155	-6
963,6	nr_9609	10	-7	-6	0,5	0	0	91	0	281	-0,12	2355	-5
963,7	nr_9610	7	-5	-31	0,3	1	0	59	0	238	-0,12	2345	-3
963,8	nr_9611	4	-4	10	0,2	0	0	22	0	218	-0,14	1906	-3
963,9	nr_9612	3	-3	17	0,1	0	0	6	0	188	-0,13	1705	-2
964	nr_9613	2	0	-30	0,1	61	0	339	0	176	-0,12	3899	0
964,1	nr_9614	1	0	-41	0,1	180	0	593	0	196	-0,13	4010	0
	Totaal	1384	-109			2246	70	7963	153			104619	527

D.4. Vegetatie-ontwikkeling – uiterwaard ruw (B.9.i)



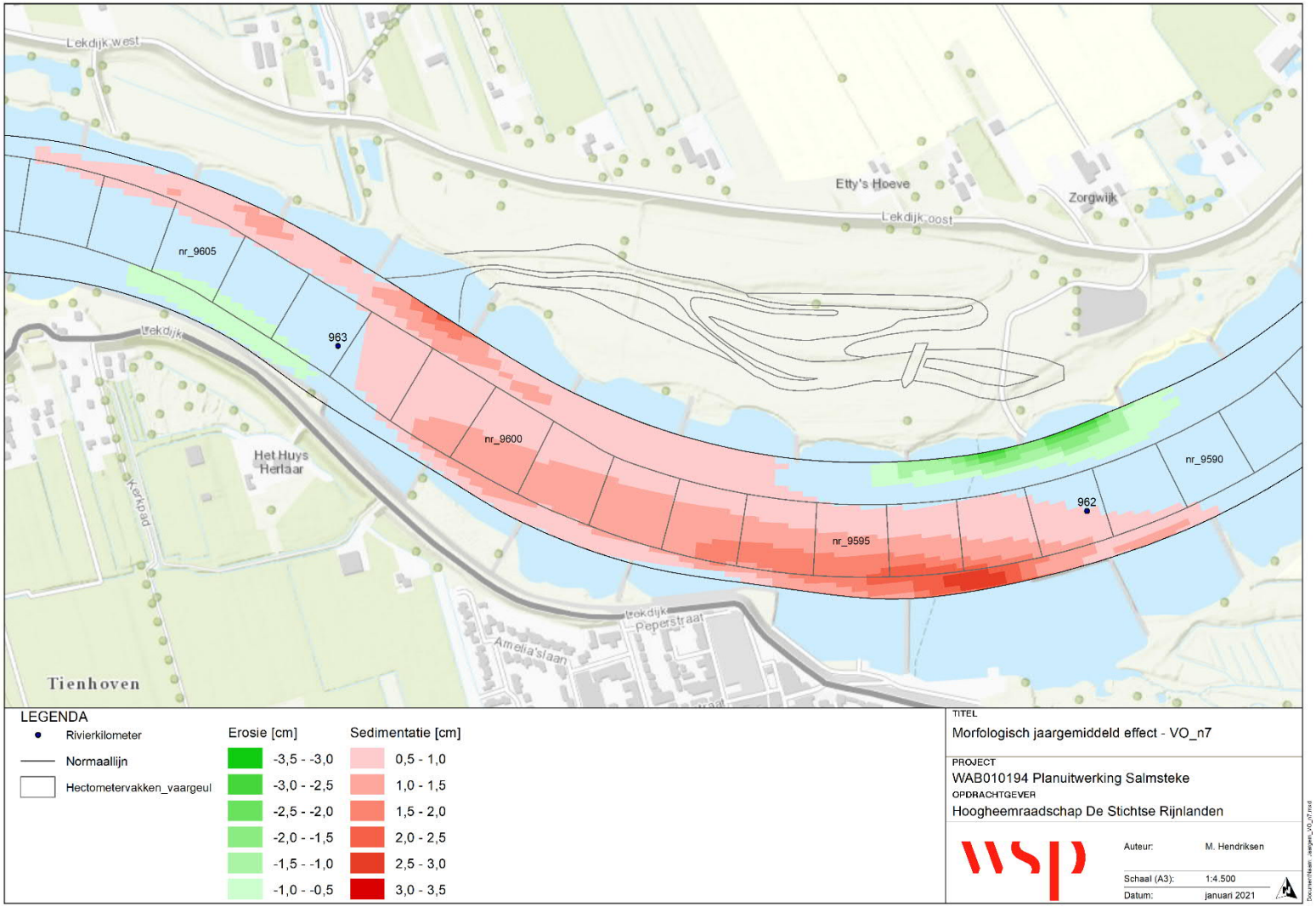
		A1	A2	B3	B4	C5	C6	D7	D8	E9	E10	F11	F12
		Totale erosie en sedimentatie		Bodemhoogte t.o.v. de internationale CCR norm		Het volume dat niet voldoet aan de internationale CCR norm		Baggervolume incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de internationale CCR norm te voldoen		Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de internationale CCR-norm (c.q. beschikbare kielspeling voor faciliteren van vlotte vaart)		Baggervolume in de kielspeling dat verwijderd zou moeten worden voor vlotte en veilige scheepvaart	
Rivierkilometer	Hectometervak	Sedimentatie [m³]	Erosie [m³]	Maximum bodemhoogte tov de norm [cm]	Maximaal effect [cm]	Volume boven de norm [m³]	Effect op volume boven de norm [m³]	Volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Effect op volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Effect op gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Volume boven de norm min kielspeling [m³]	Effect op volume boven de norm min kielspeling [m³]
961,2	nr_9585	0	0	-70	0,1	35	0	145	0	132	-0,14	6201	0
961,3	nr_9586	2	0	-41	0,1	36	0	101	0	124	-0,12	5291	0
961,4	nr_9587	8	0	-33	0,2	46	0	289	0	146	-0,07	5084	2
961,5	nr_9588	9	0	23	0,2	0	0	1	0	163	-0,06	3784	3
961,6	nr_9589	5	-1	17	0,2	0	0	3	0	181	-0,10	2514	-1
961,7	nr_9590	7	-4	27	0,4	0	0	0	0	179	-0,11	1974	-3
961,8	nr_9591	17	-5	17	0,8	0	0	13	0	227	-0,02	2304	-4
961,9	nr_9592	48	0	0	1,5	0	0	23	0	138	0,33	2932	26
962	nr_9593	91	0	15	2,1	0	0	16	1	126	0,74	5001	49
962,1	nr_9594	111	0	-30	2,2	74	3	453	9	169	0,96	4377	32
962,2	nr_9595	119	0	-44	2	181	5	631	10	191	1,02	4087	30
962,3	nr_9596	124	0	-47	1,8	262	8	729	13	206	1,06	4084	35
962,4	nr_9597	121	0	-40	1,6	135	6	488	11	201	1,04	3414	34
962,5	nr_9598	110	0	-26	1,3	17	1	145	6	158	0,93	2810	45
962,6	nr_9599	111	0	-15	1,2	8	1	179	9	116	0,87	5335	92
962,7	nr_9600	115	0	-40	1,2	65	7	736	31	134	0,86	6732	69
962,8	nr_9601	106	0	-74	1,1	810	23	1774	32	159	0,77	7619	58
962,9	nr_9602	61	0	-51	1	334	12	1025	19	153	0,40	5916	35
963	nr_9603	12	-9	-5	0,6	0	0	59	2	198	-0,11	2545	8
963,1	nr_9604	5	-21	88	0,6	0	0	0	0	196	-0,30	425	1
963,2	nr_9605	11	-18	61	0,8	0	0	0	0	207	-0,20	474	-8
963,3	nr_9606	14	-12	28	0,9	0	0	0	0	230	-0,12	1442	-9
963,4	nr_9607	12	-9	15	0,5	0	0	10	0	219	-0,11	1898	-6
963,5	nr_9608	9	-7	5	0,4	0	0	34	0	211	-0,12	2155	-5
963,6	nr_9609	9	-7	-6	0,4	0	0	91	0	281	-0,12	2355	-5
963,7	nr_9610	6	-4	-31	0,3	1	0	59	0	238	-0,12	2345	-3
963,8	nr_9611	4	-4	10	0,2	0	0	22	0	218	-0,14	1906	-3
963,9	nr_9612	3	-3	17	0,1	0	0	6	0	188	-0,13	1705	-2
964	nr_9613	2	0	-30	0,1	61	0	339	0	176	-0,12	3899	0
964,1	nr_9614	0	0	-41	0,1	180	0	593	0	196	-0,14	4010	0
	Totaal	1252	-104			2246	66	7963	144			104619	472

D.5. Vegetatie-ontwikkeling – uiterwaard optimaal (B.9.vi)



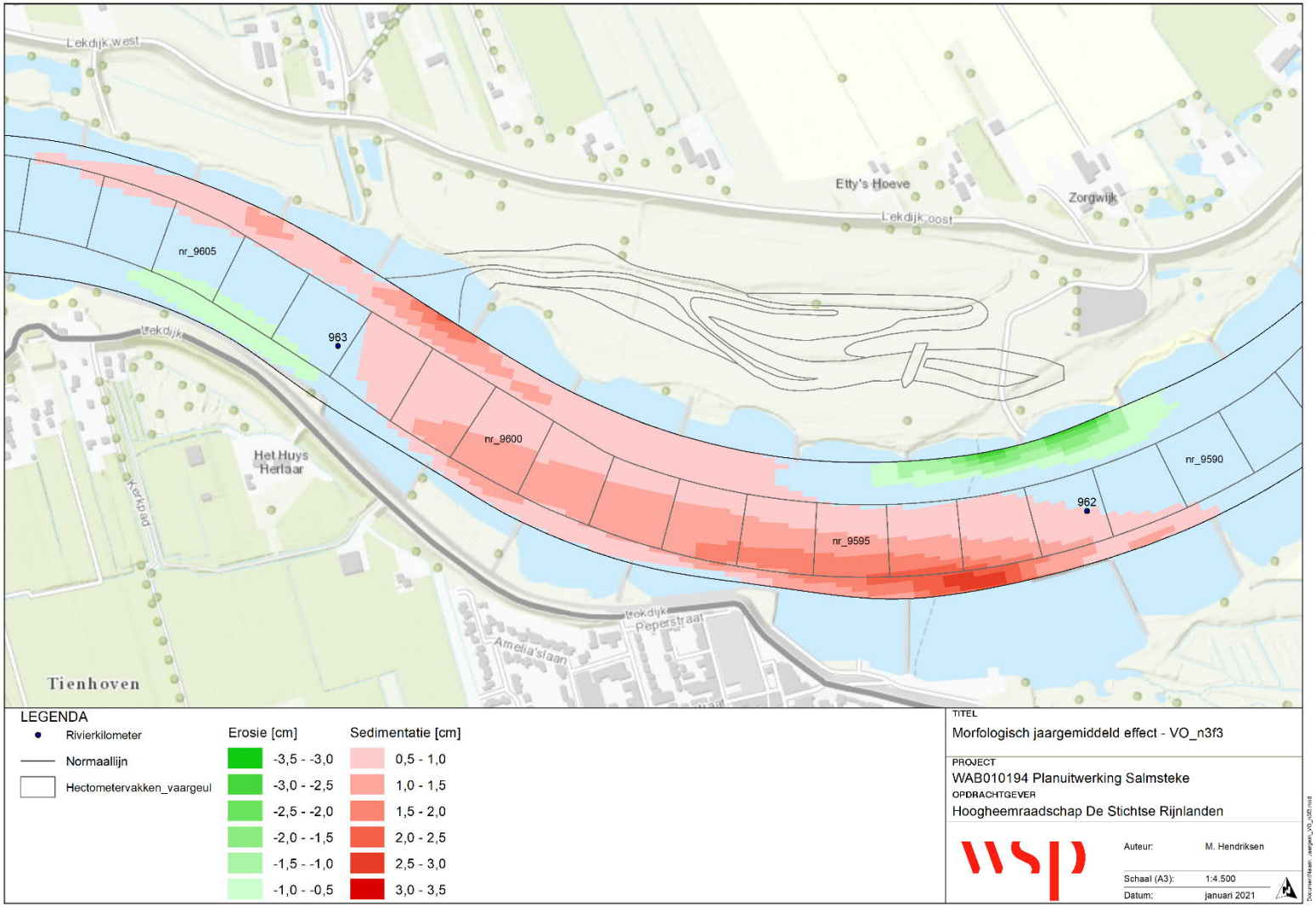
		A1	A2	B3	B4	C5	C6	D7	D8	E9	E10	F11	F12
		Totale erosie en sedimentatie		Bodemhoogte t.o.v. de internationale CCR norm		Het volume dat niet voldoet aan de internationale CCR norm		Baggervolume incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de internationale CCR norm te voldoen		Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de internationale CCR-norm (c.q. beschikbare kielspeling voor faciliteren van vlotte vaart)		Baggervolume in de kielspeling dat verwijderd zou moeten worden voor vlotte en veilige scheepvaart	
Rivierkilometer	Hectometervak	Sedimentatie [m³]	Erosie [m³]	Maximum bodemhoogte tov de norm [cm]	Maximaal effect [cm]	Volume boven de norm [m³]	Effect op volume boven de norm [m³]	Volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Effect op volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Effect op gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Volume boven de norm min kielspeling [m³]	Effect op volume boven de norm min kielspeling [m³]
961,2	nr_9585	0	0	-70	0,1	35	0	145	0	132	-0,14	6201	0
961,3	nr_9586	4	0	-41	0,2	36	0	101	0	124	-0,11	5291	1
961,4	nr_9587	13	0	-33	0,3	46	0	289	0	146	-0,03	5084	5
961,5	nr_9588	16	0	23	0,3	0	0	1	0	163	0,01	3784	6
961,6	nr_9589	11	-1	17	0,3	0	0	3	0	181	-0,03	2514	1
961,7	nr_9590	11	-3	27	0,5	0	0	0	0	179	-0,06	1974	-3
961,8	nr_9591	23	-4	17	0,9	0	0	13	0	227	0,05	2304	-3
961,9	nr_9592	59	0	0	1,6	0	0	23	0	138	0,43	2932	33
962	nr_9593	102	0	15	2,3	0	0	16	2	126	0,85	5001	56
962,1	nr_9594	119	0	-30	2,4	74	3	453	10	169	1,04	4377	35
962,2	nr_9595	127	0	-44	2,1	181	5	631	11	191	1,09	4087	32
962,3	nr_9596	131	0	-47	1,9	262	8	729	14	206	1,12	4084	38
962,4	nr_9597	128	0	-40	1,7	135	6	488	12	201	1,10	3414	36
962,5	nr_9598	119	0	-26	1,4	17	1	145	6	158	1,01	2810	48
962,6	nr_9599	119	0	-15	1,3	8	1	179	10	116	0,94	5335	99
962,7	nr_9600	123	0	-40	1,3	65	7	736	32	134	0,92	6732	73
962,8	nr_9601	113	0	-74	1,2	810	25	1774	34	159	0,83	7619	62
962,9	nr_9602	66	0	-51	1	334	13	1025	20	153	0,44	5916	39
963	nr_9603	12	-9	-5	0,6	0	0	59	2	198	-0,11	2545	9
963,1	nr_9604	5	-22	88	0,7	0	0	0	0	196	-0,30	425	2
963,2	nr_9605	12	-19	61	0,9	0	0	0	0	207	-0,20	474	-9
963,3	nr_9606	15	-13	28	0,9	0	0	0	0	230	-0,12	1442	-9
963,4	nr_9607	13	-9	15	0,6	0	0	10	0	219	-0,10	1898	-6
963,5	nr_9608	10	-8	5	0,4	0	0	34	0	211	-0,11	2155	-6
963,6	nr_9609	10	-7	-6	0,4	0	0	91	0	281	-0,12	2355	-5
963,7	nr_9610	7	-5	-31	0,3	1	0	59	0	238	-0,12	2345	-3
963,8	nr_9611	4	-4	10	0,2	0	0	22	0	218	-0,14	1906	-3
963,9	nr_9612	3	-3	17	0,1	0	0	6	0	188	-0,13	1705	-2
964	nr_9613	2	0	-30	0,1	61	0	339	0	176	-0,12	3899	0
964,1	nr_9614	1	0	-41	0,1	180	0	593	0	196	-0,13	4010	0
	Totaal	1376	-108			2246	70	7963	153			104619	524

D.6. Geulmonding - dichtheid (B.8.ii)



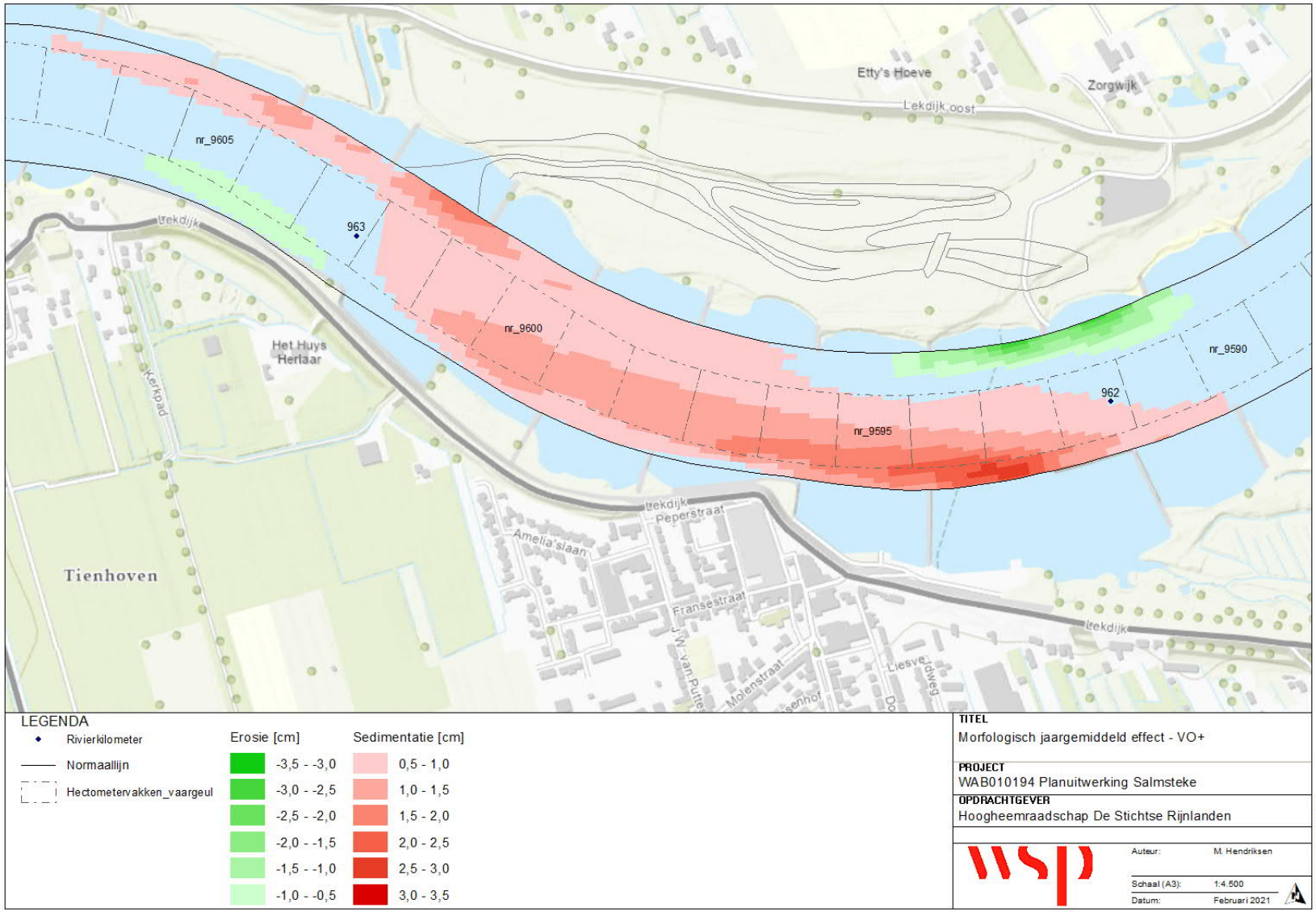
		A1	A2	B3	B4	C5	C6	D7	D8	E9	E10	F11	F12
		Totale erosie en sedimentatie		Bodemhoogte t.o.v. de internationale CCR norm		Het volume dat niet voldoet aan de internationale CCR norm		Baggervolume incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de internationale CCR norm te voldoen		Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de internationale CCR-norm (c.q. beschikbare kielspeling voor faciliteren van vlotte vaart)		Baggervolume in de kielspeling dat verwijderd zou moeten worden voor vlotte en veilige scheepvaart	
Rivierkilometer	Hectometervak	Sedimentatie [m³]	Erosie [m³]	Maximum bodemhoogte tov de norm [cm]	Maximaal effect [cm]	Volume boven de norm [m³]	Effect op volume boven de norm [m³]	Volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Effect op volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Effect op gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Volume boven de norm min kielspeling [m³]	Effect op volume boven de norm min kielspeling [m³]
961,2	nr_9585	0	0	-70	0,1	35	0	145	0	132	-0,14	6201	0
961,3	nr_9586	4	0	-41	0,2	36	0	101	0	124	-0,11	5291	1
961,4	nr_9587	13	0	-33	0,3	46	0	289	0	146	-0,03	5084	5
961,5	nr_9588	16	0	23	0,3	0	0	1	0	163	0,01	3784	6
961,6	nr_9589	12	-1	17	0,3	0	0	3	0	181	-0,03	2514	1
961,7	nr_9590	11	-3	27	0,5	0	0	0	0	179	-0,06	1974	-3
961,8	nr_9591	23	-4	17	0,9	0	0	13	0	227	0,05	2304	-3
961,9	nr_9592	59	0	0	1,6	0	0	23	0	138	0,44	2932	33
962	nr_9593	102	0	15	2,3	0	0	16	2	126	0,85	5001	56
962,1	nr_9594	120	0	-30	2,4	74	3	453	10	169	1,05	4377	35
962,2	nr_9595	127	0	-44	2,1	181	5	631	11	191	1,10	4087	32
962,3	nr_9596	132	0	-47	1,9	262	8	729	14	206	1,13	4084	38
962,4	nr_9597	128	0	-40	1,7	135	6	488	12	201	1,11	3414	36
962,5	nr_9598	118	0	-26	1,4	17	1	145	6	158	1,01	2810	48
962,6	nr_9599	119	0	-15	1,3	8	1	179	10	116	0,94	5335	99
962,7	nr_9600	123	0	-40	1,3	65	7	736	32	134	0,93	6732	73
962,8	nr_9601	115	0	-74	1,2	810	25	1774	35	159	0,84	7619	63
962,9	nr_9602	69	0	-51	1,1	334	13	1025	21	153	0,47	5916	40
963	nr_9603	14	-8	-5	0,6	0	0	59	2	198	-0,07	2545	10
963,1	nr_9604	5	-22	88	0,7	0	0	0	0	196	-0,30	425	2
963,2	nr_9605	12	-19	61	0,9	0	0	0	0	207	-0,20	474	-9
963,3	nr_9606	15	-13	28	1	0	0	0	0	230	-0,12	1442	-9
963,4	nr_9607	13	-9	15	0,6	0	0	10	0	219	-0,10	1898	-7
963,5	nr_9608	10	-8	5	0,4	0	0	34	0	211	-0,11	2155	-6
963,6	nr_9609	10	-7	-6	0,5	0	0	91	0	281	-0,12	2355	-5
963,7	nr_9610	7	-5	-31	0,3	1	0	59	0	238	-0,12	2345	-3
963,8	nr_9611	4	-4	10	0,2	0	0	22	0	218	-0,14	1906	-3
963,9	nr_9612	3	-3	17	0,1	0	0	6	0	188	-0,13	1705	-2
964	nr_9613	3	0	-30	0,1	61	0	339	0	176	-0,12	3899	0
964,1	nr_9614	1	0	-41	0,1	180	0	593	0	196	-0,13	4010	0
	Totaal	1390	-106			2246	71	7963	154			104619	528

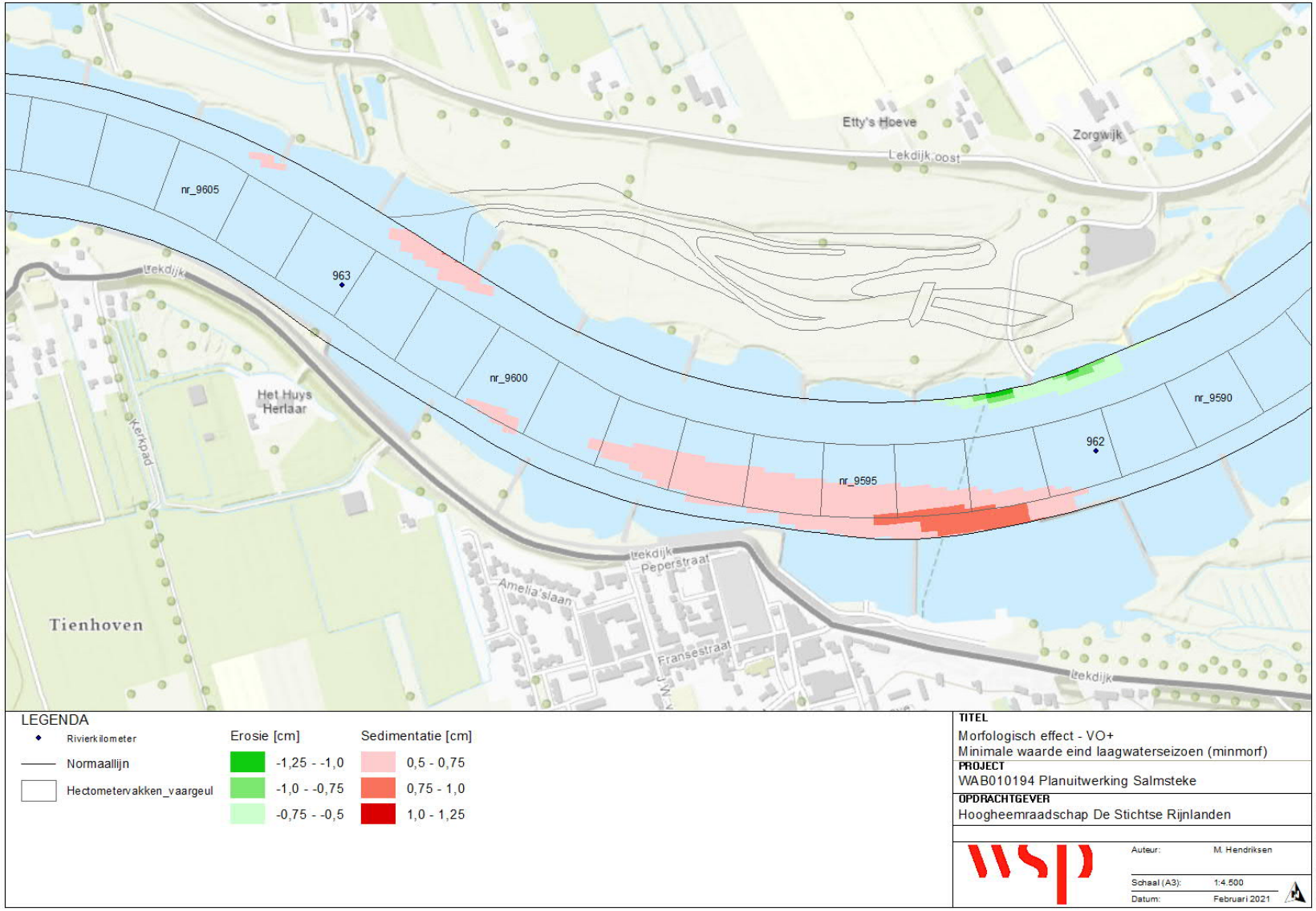
D.7. Geulmonding - constructie als kades (B.8.iii)

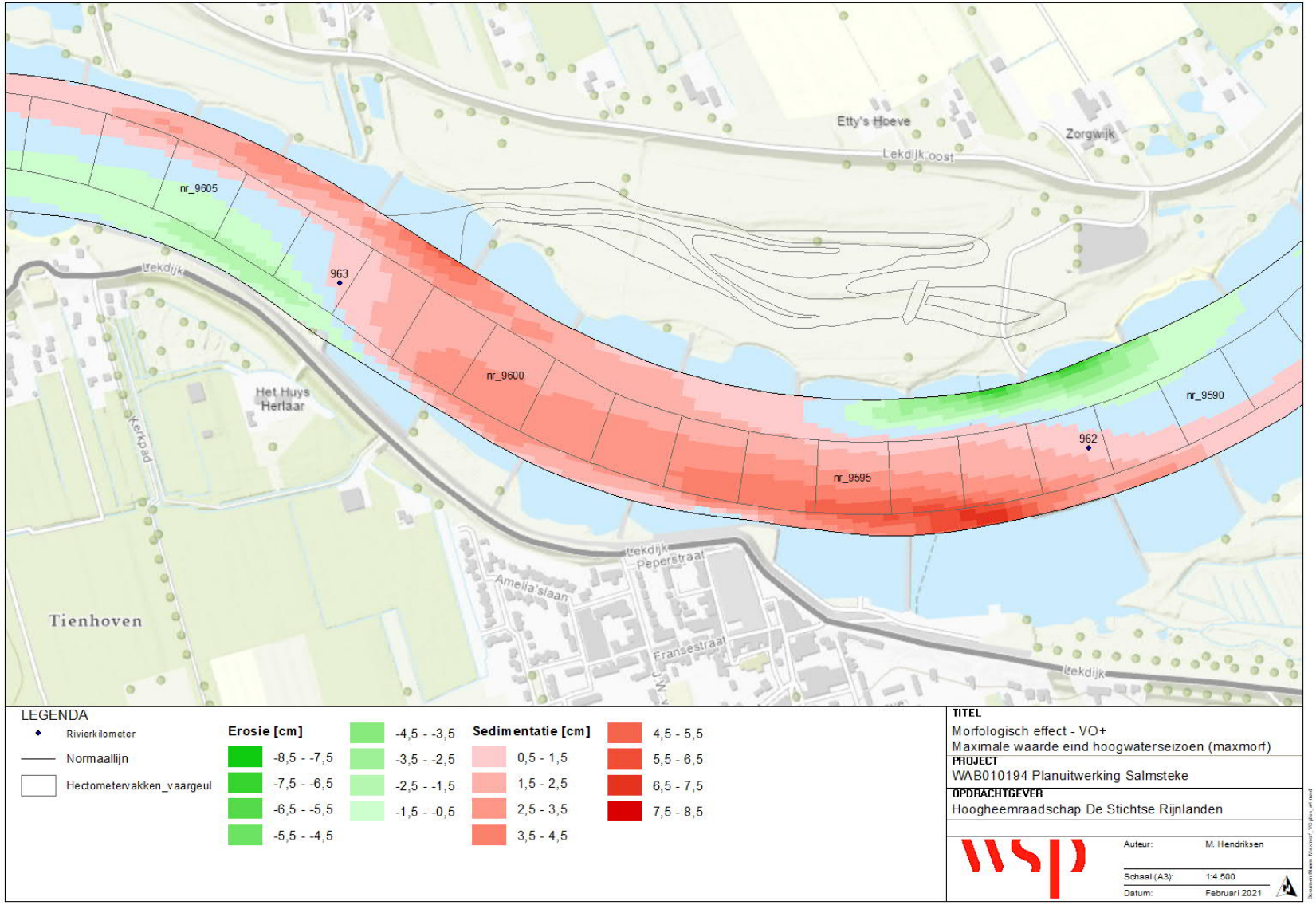


		A1	A2	B3	B4	C5	C6	D7	D8	E9	E10	F11	F12
		Totale erosie en sedimentatie		Bodemhoogte t.o.v. de internationale CCR norm		Het volume dat niet voldoet aan de internationale CCR norm		Baggervolume incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de internationale CCR norm te voldoen		Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de internationale CCR-norm (c.q. beschikbare kielspeling voor faciliteren van vlotte vaart)		Baggervolume in de kielspeling dat verwijderd zou moeten worden voor vlotte en veilige scheepvaart	
Rivierkilometer	Hectometervak	Sedimentatie [m³]	Erosie [m³]	Maximum bodemhoogte tov de norm [cm]	Maximaal effect [cm]	Volume boven de norm [m³]	Effect op volume boven de norm [m³]	Volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Effect op volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Effect op gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Volume boven de norm min kielspeling [m³]	Effect op volume boven de norm min kielspeling [m³]
961,2	nr_9585	0	0	-70	0,1	35	0	145	0	132	-0,14	6201	0
961,3	nr_9586	4	0	-41	0,2	36	0	101	0	124	-0,11	5291	1
961,4	nr_9587	13	0	-33	0,3	46	0	289	0	146	-0,03	5084	5
961,5	nr_9588	16	0	23	0,3	0	0	1	0	163	0,01	3784	6
961,6	nr_9589	12	-1	17	0,3	0	0	3	0	181	-0,03	2514	1
961,7	nr_9590	11	-3	27	0,5	0	0	0	0	179	-0,06	1974	-3
961,8	nr_9591	23	-4	17	0,9	0	0	13	0	227	0,05	2304	-3
961,9	nr_9592	59	0	0	1,6	0	0	23	0	138	0,43	2932	33
962	nr_9593	102	0	15	2,3	0	0	16	2	126	0,85	5001	56
962,1	nr_9594	119	0	-30	2,4	74	3	453	10	169	1,04	4377	35
962,2	nr_9595	126	0	-44	2,1	181	5	631	10	191	1,09	4087	32
962,3	nr_9596	130	0	-47	1,9	262	8	729	14	206	1,12	4084	38
962,4	nr_9597	127	0	-40	1,7	135	6	488	12	201	1,10	3414	36
962,5	nr_9598	117	0	-26	1,4	17	1	145	6	158	1,00	2810	47
962,6	nr_9599	118	0	-15	1,2	8	1	179	10	116	0,93	5335	98
962,7	nr_9600	123	0	-40	1,3	65	7	736	32	134	0,92	6732	73
962,8	nr_9601	113	0	-74	1,2	810	24	1774	34	159	0,83	7619	62
962,9	nr_9602	67	0	-51	1	334	13	1025	20	153	0,45	5916	39
963	nr_9603	13	-9	-5	0,6	0	0	59	2	198	-0,10	2545	10
963,1	nr_9604	5	-22	88	0,6	0	0	0	0	196	-0,30	425	2
963,2	nr_9605	12	-19	61	0,9	0	0	0	0	207	-0,20	474	-9
963,3	nr_9606	15	-13	28	0,9	0	0	0	0	230	-0,12	1442	-9
963,4	nr_9607	13	-9	15	0,6	0	0	10	0	219	-0,10	1898	-6
963,5	nr_9608	10	-8	5	0,4	0	0	34	0	211	-0,11	2155	-6
963,6	nr_9609	9	-7	-6	0,4	0	0	91	0	281	-0,12	2355	-5
963,7	nr_9610	7	-5	-31	0,3	1	0	59	0	238	-0,12	2345	-3
963,8	nr_9611	4	-4	10	0,2	0	0	22	0	218	-0,14	1906	-3
963,9	nr_9612	3	-3	17	0,1	0	0	6	0	188	-0,13	1705	-2
964	nr_9613	2	0	-30	0,1	61	0	339	0	176	-0,12	3899	0
964,1	nr_9614	1	0	-41	0,1	180	0	593	0	196	-0,13	4010	0
	Totaal	1375	-107			2246	70	7963	153			104619	524

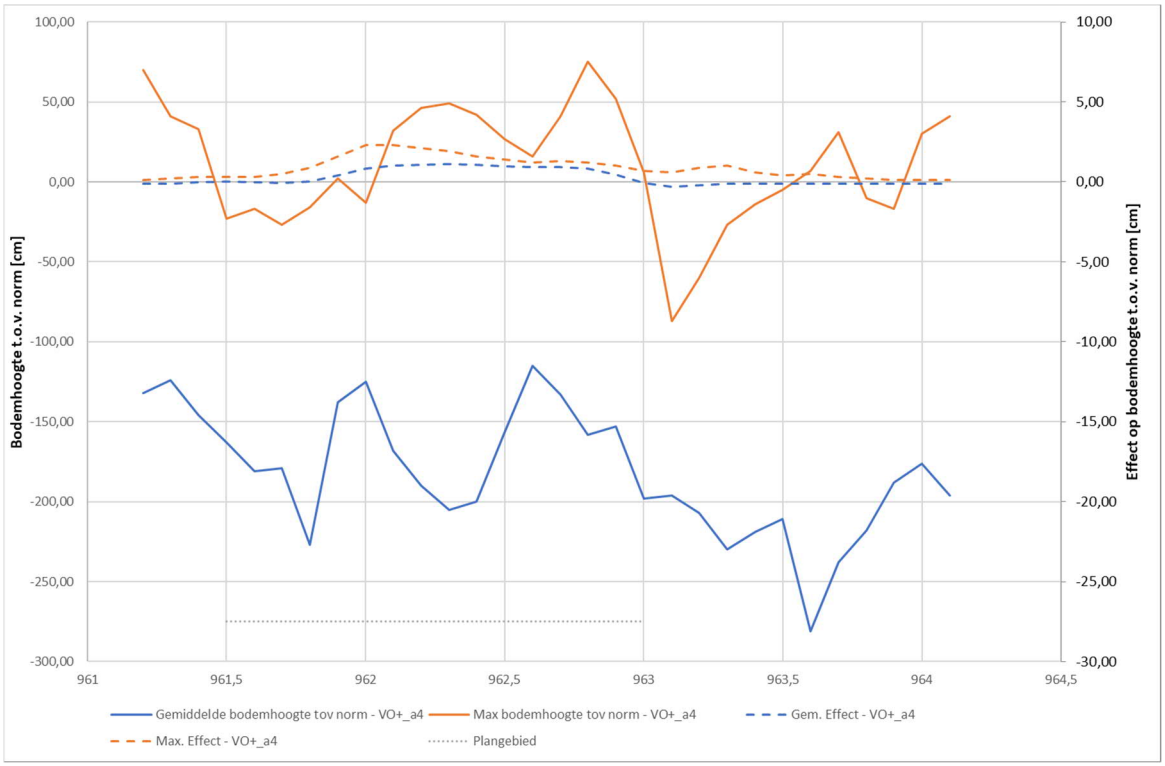
D.8. Voorlopig Ontwerp Plus




Etty's Hoeve
Zorgwijk
Lekdijk oost
nr_9605
963
Lekdijk
nr_9600
Het Huys
Herlaar
Kerkpad
nr_9590
962
nr_9595
Lekdijk
Peperstraat
Amelia'slaan
Fransestraat
Tienhoven
Lekdijk
LEGENDA
Rivierkilometer
Normaallijn
Hectometervakken_vaargeul
Erosie [cm]
-1,25 - -1,0
-1,0 - -0,75
-0,75 - -0,5
Sedimentatie [cm]
0,5 - 0,75
0,75 - 1,0
1,0 - 1,25
TITEL
Morfologisch effect - VO+
Minimale waarde eind laagwaterseizoen (minmorf)
PROJECT
WAB010194 Planuitwerking Salmsteke
OPDRACHTGEVER
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Auteur: M. Hendriksen
Schaal (A3): 1:4.500
Datum: Februari 2021

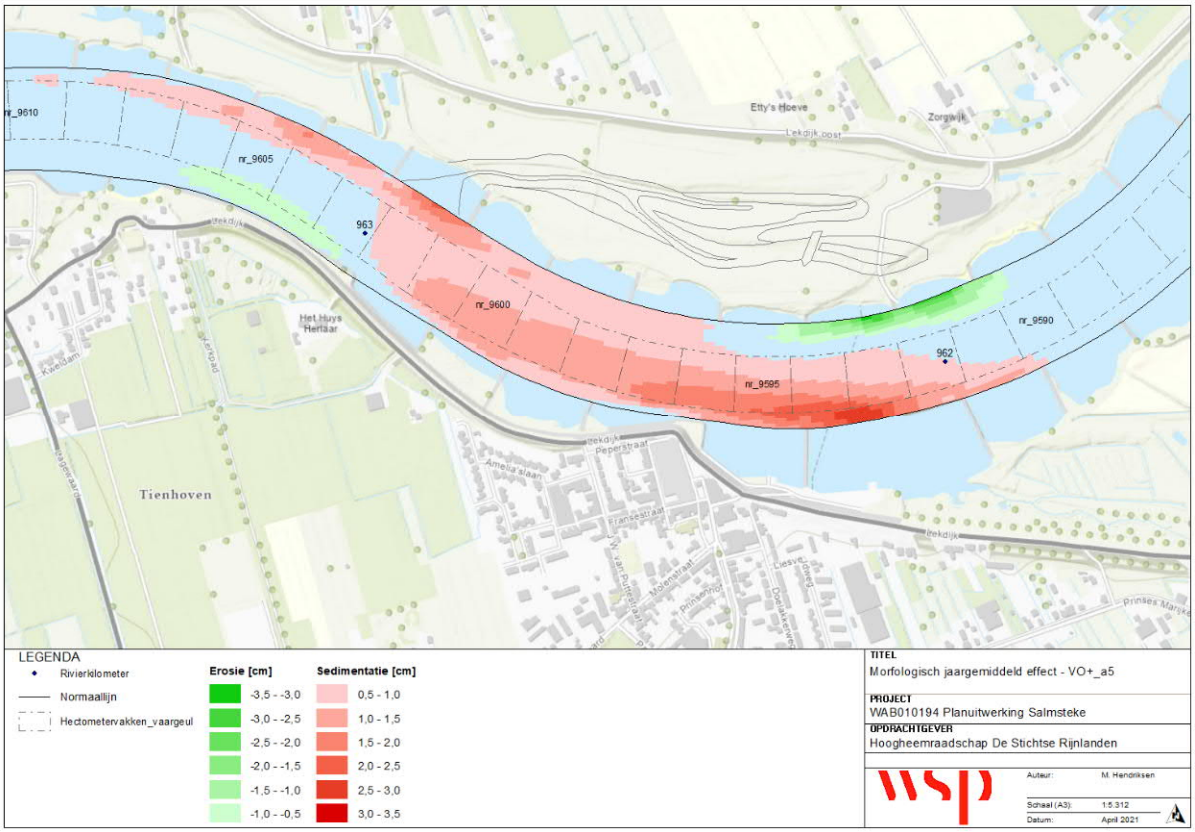

Etty's Hoeve
Zorgwijk
Lekdijk oost
nr_9605
963
Lekdijk
nr_9600
Het Huys
Herlaar
Kerkpad
nr_9590
962
nr_9595
Lekdijk
Peperstraat
Amelia'slaan
Fransestraat
Lekdijk
Tienhoven
LEGENDA
Rivierkilometer
Normaallijn
Hectometervakken_vaargeul
Erosie [cm]
-8,5 - -7,5
-7,5 - -6,5
-6,5 - -5,5
-5,5 - -4,5
-4,5 - -3,5
-3,5 - -2,5
-2,5 - -1,5
-1,5 - -0,5
Sedimentatie [cm]
0,5 - 1,5
1,5 - 2,5
2,5 - 3,5
3,5 - 4,5
4,5 - 5,5
5,5 - 6,5
6,5 - 7,5
7,5 - 8,5
TITEL
Morfologisch effect - VO+
Maximale waarde eind hoogwaterseizoen (maxmorf)
PROJECT
WAB010194 Planuitwerking Salmsteke
OPDRACHTGEVER
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Auteur: M. Hendriksen
Schaal (A3): 1:4.500
Datum: Februari 2021

		A1	A2	B3	B4	C5	C6	D7	D8	E9	E10	F11	F12
		Totale erosie en sedimentatie		Bodemhoogte t.o.v. de norm		Het volume dat niet voldoet aan de norm		Baggervolume incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de norm te voldoen		Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm (c.q. beschikbare kielspeling voor faciliteren van vlotte vaart)		Baggervolume in de kielspeling dat verwijderd zou moeten worden voor vlotte en veilige scheepvaart	
Rivierkilometer	Hectometervak	Sedimentatie [m³]	Erosie [m³]	Maximum bodemhoogte tov de norm [cm]	Maximaal effect [cm]	Volume boven de norm [m³]	Effect op volume boven de norm [m³]	Volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Effect op volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Effect op gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Volume boven de norm min kielspeling [m³]	Effect op volume boven de norm min kielspeling [m³]
961,2	nr_9585	0	0	-70	0,1	35	0	145	0	132	-0,14	6201	0
961,3	nr_9586	4	0	-41	0,2	36	0	101	0	124	-0,11	5291	1
961,4	nr_9587	13	0	-33	0,3	46	0	289	0	146	-0,03	5084	5
961,5	nr_9588	16	0	23	0,3	0	0	1	0	163	0,01	3784	6
961,6	nr_9589	11	-1	17	0,3	0	0	3	0	181	-0,04	2514	1
961,7	nr_9590	10	-4	27	0,5	0	0	0	0	179	-0,08	1974	-3
961,8	nr_9591	21	-4	17	0,9	0	0	13	0	227	0,02	2304	-4
961,9	nr_9592	56	0	0	1,6	0	0	23	0	138	0,41	2932	31
962	nr_9593	99	0	15	2,3	0	0	16	2	126	0,82	5001	54
962,1	nr_9594	116	0	-30	2,3	74	3	453	9	169	1,02	4377	34
962,2	nr_9595	123	0	-44	2,1	181	5	631	10	191	1,06	4087	31
962,3	nr_9596	129	0	-47	1,9	262	8	729	14	206	1,11	4084	37
962,4	nr_9597	125	0	-40	1,6	135	6	488	12	201	1,08	3414	35
962,5	nr_9598	115	0	-26	1,4	17	1	145	6	158	0,98	2810	47
962,6	nr_9599	117	0	-15	1,2	8	1	179	10	116	0,92	5335	97
962,7	nr_9600	121	0	-40	1,3	65	7	736	31	134	0,91	6732	71
962,8	nr_9601	113	0	-74	1,2	810	24	1774	34	159	0,82	7619	61
962,9	nr_9602	68	0	-51	1	334	13	1025	21	153	0,46	5916	40
963	nr_9603	14	-7	-5	0,7	0	0	59	2	198	-0,07	2545	10
963,1	nr_9604	5	-22	88	0,6	0	0	0	0	196	-0,30	425	1
963,2	nr_9605	12	-19	61	0,9	0	0	0	0	207	-0,21	474	-9
963,3	nr_9606	14	-13	28	1	0	0	0	0	230	-0,12	1442	-9
963,4	nr_9607	13	-9	15	0,6	0	0	10	0	219	-0,10	1898	-6
963,5	nr_9608	10	-8	5	0,4	0	0	34	0	211	-0,11	2155	-6
963,6	nr_9609	10	-7	-6	0,5	0	0	91	0	281	-0,12	2355	-5
963,7	nr_9610	7	-5	-31	0,3	1	0	59	0	238	-0,12	2345	-3
963,8	nr_9611	4	-4	10	0,2	0	0	22	0	218	-0,14	1906	-3
963,9	nr_9612	3	-3	17	0,1	0	0	6	0	188	-0,13	1705	-2
964	nr_9613	2	0	-30	0,1	61	0	339	0	176	-0,12	3899	0
964,1	nr_9614	1	0	-41	0,1	180	0	593	0	196	-0,13	4010	0
	Totaal	**1354**	**-106**			2246	69	7963	151			104619	513



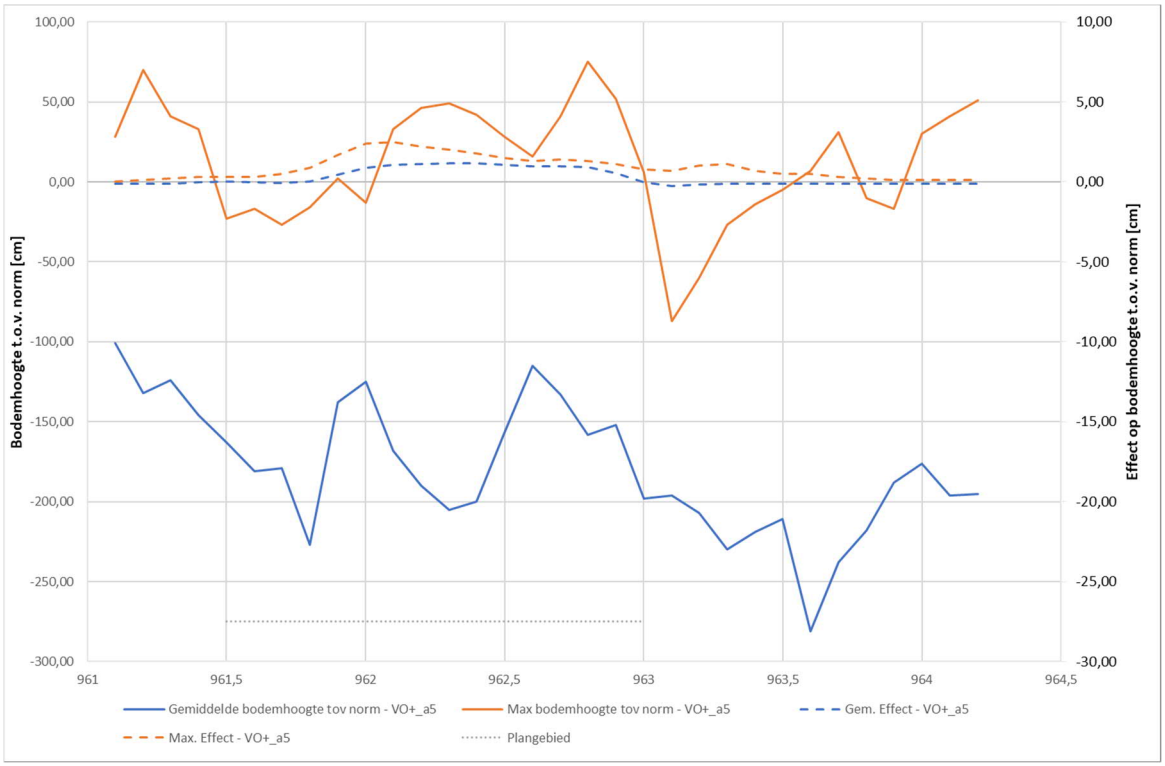
Figuur 114: Maximum en gemiddelde bodemhoogte t.o.v. norm en het effect (VO+)

D.9. Mitigatie – verlaging 2 westelijke kades (B.10.iii)



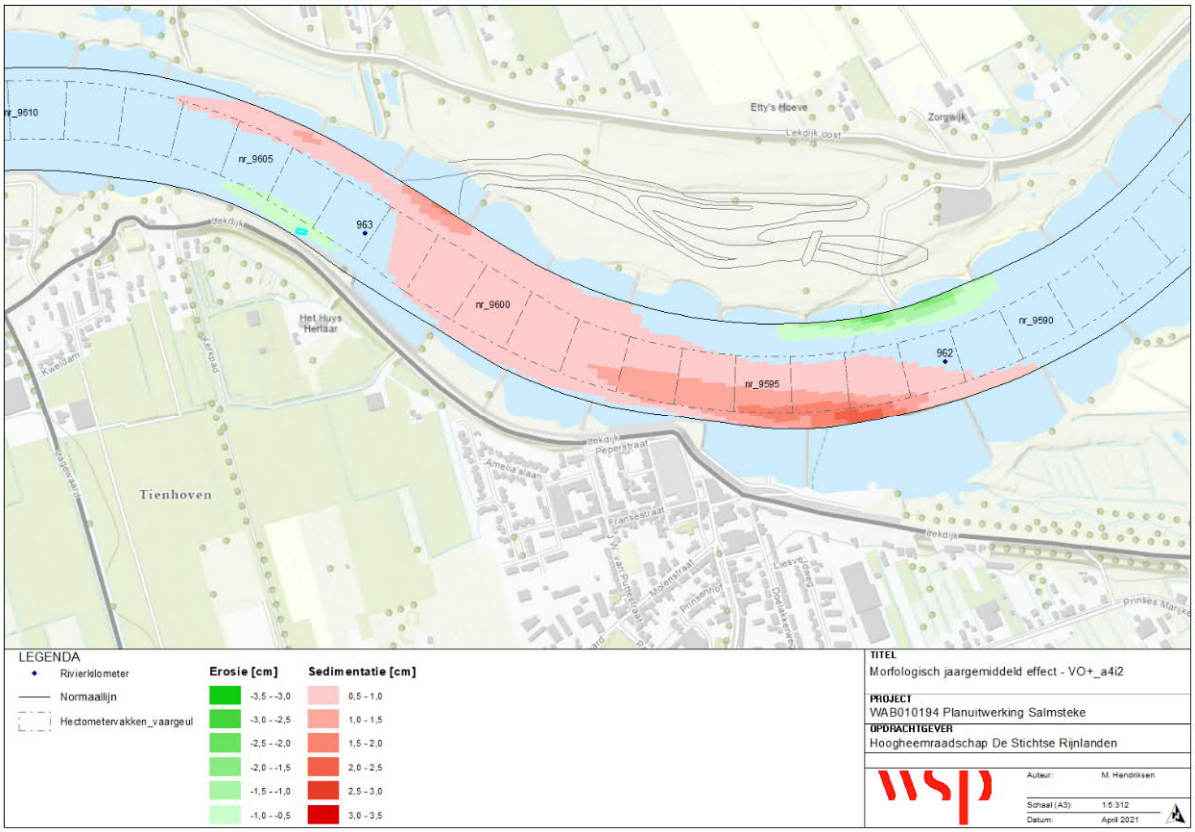
Figuur 115: Jaargemiddeld morfologisch effect [cm] in evenwichtssituatie in het zomerbed bij 8.000 m^3/s (VO+_a5)

Rivierkilometer	Hectometervak	A1	A2	B3	B4	C5	C6	D7	D8	E9	E10	F11	F12
		Totale erosie en sedimentatie		Bodemhoogte t.o.v. de norm		Het volume dat niet voldoet aan de norm		Baggervolume incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de norm te voldoen		Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm (c.q. beschikbare kielspeling voor faciliteren van vlotte vaart)		Baggervolume in de kielspeling dat verwijderd zou moeten worden voor vlotte en veilige scheepvaart	
		Sedimentatie [m³]	Erosie [m³]	Maximum bodemhoogte tov d norm [cm]	Maximaal effect [cm]	Volume boven de norm [m³]	Effect op volume boven de nc [m³]	Volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Effect op volume boven de nc minus 30 cm [m³]	Gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Effect op gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Volume boven de norm min kielspeling [m³]	Effect op volume boven de nc min kielspeling [m³]
961,1	nr_9584	0	0	-28	0	45	0	177	0	101	-0,14	5312	0
961,2	nr_9585	0	0	-70	0,1	35	0	145	0	132	-0,14	6201	0
961,3	nr_9586	4	0	-41	0,2	36	0	101	0	124	-0,11	5291	1
961,4	nr_9587	12	0	-33	0,3	46	0	289	0	146	-0,03	5084	5
961,5	nr_9588	16	0	23	0,3	0	0	1	0	163	0,01	3784	6
961,6	nr_9589	11	-1	17	0,3	0	0	3	0	181	-0,03	2514	1
961,7	nr_9590	10	-4	27	0,5	0	0	0	0	179	-0,08	1974	-4
961,8	nr_9591	22	-5	17	0,9	0	0	13	0	227	0,03	2304	-4
961,9	nr_9592	60	0	0	1,7	0	0	23	0	138	0,45	2932	34
962	nr_9593	105	0	15	2,4	0	0	16	2	126	0,87	5001	57
962,1	nr_9594	123	0	-30	2,5	74	3	453	10	169	1,09	4377	36
962,2	nr_9595	131	0	-44	2,2	181	5	631	11	191	1,14	4087	33
962,3	nr_9596	136	0	-47	2	262	9	729	15	206	1,18	4084	39
962,4	nr_9597	133	0	-40	1,8	135	7	488	13	201	1,16	3414	37
962,5	nr_9598	123	0	-26	1,5	17	1	145	7	158	1,05	2810	50
962,6	nr_9599	124	0	-15	1,3	8	1	179	10	116	0,98	5335	103
962,7	nr_9600	131	0	-40	1,4	65	7	736	34	134	0,99	6732	77
962,8	nr_9601	123	0	-74	1,3	810	26	1774	36	159	0,91	7619	66
962,9	nr_9602	80	0	-51	1,1	334	15	1025	23	153	0,56	5916	46
963	nr_9603	19	-6	-5	0,8	0	0	59	2	198	-0,02	2545	12
963,1	nr_9604	6	-20	88	0,7	0	0	0	0	196	-0,27	425	2
963,2	nr_9605	14	-19	61	1	0	0	0	0	207	-0,19	474	-9
963,3	nr_9606	16	-15	28	1,1	0	0	0	0	230	-0,13	1442	-11
963,4	nr_9607	15	-11	15	0,7	0	0	10	0	219	-0,10	1898	-7
963,5	nr_9608	12	-9	5	0,5	0	0	34	0	211	-0,11	2155	-6
963,6	nr_9609	11	-8	-6	0,5	0	0	91	0	281	-0,11	2355	-6
963,7	nr_9610	7	-6	-31	0,3	1	0	59	0	238	-0,12	2345	-4
963,8	nr_9611	5	-4	10	0,2	0	0	22	0	218	-0,13	1906	-3
963,9	nr_9612	4	-3	17	0,1	0	0	6	0	188	-0,14	1705	-2
964	nr_9613	3	-1	-30	0,1	61	0	339	0	176	-0,12	3899	-1
964,1	nr_9614	2	0	-41	0,1	180	0	593	0	196	-0,12	4010	0
964,2	nr_9615	0	0	-51	0,1	171	0	606	0	195	-0,14	4315	0
	Totaal	**1458**	**-113**		**2,5**	**2463**	**74**	**8746**	**163**		**1,18**	**114246,12**	**548,12**
	Totaal zonder erosie					*2382*	*74*					*114246*	*604,61*
	verschil met VO+_a4	105	-6		0,2		5		13		0,07		35,04



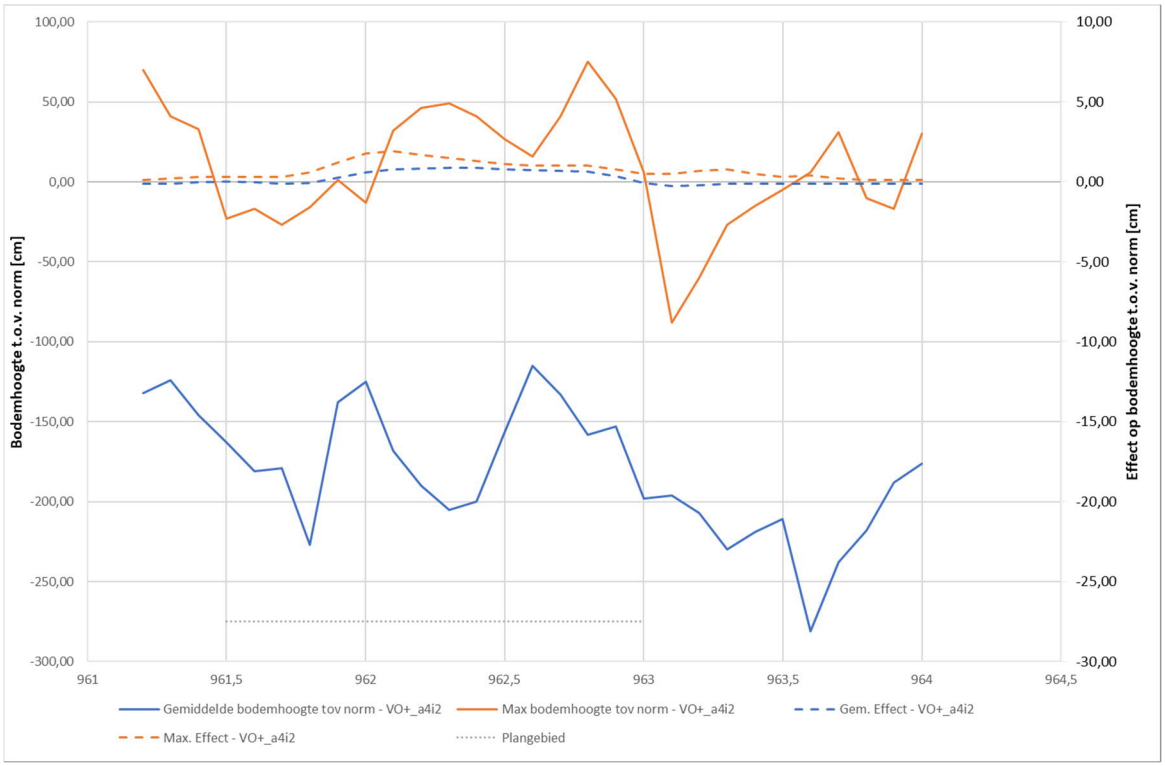
Figuur 116: Maximum en gemiddelde bodemhoogte t.o.v. norm en het effect (VO+_a5)

D.10. Instroomkade ophoging tot instroomfrequentie eens in de 3 jaar (B.7.iv)



Figuur 117: Jaargemiddeld morfologisch effect [cm] in evenwichtssituatie in het zomerbed bij 8.000 m^3/s (VO+_a4i2)

Rivierkilometer	Hectometervak	A1	A2	B3	B4	C5	C6	D7	D8	E9	E10	F11	F12
		Totale erosie en sedimentatie		Bodemhoogte t.o.v. norm		Het volume dat niet voldoet aan de norm		Baggervolume incl. 30 cm baggermarge dat verwijderd moet worden om aan de norm te voldoen		Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm (c.q. beschikbare kielspeling voor faciliteren van vlotte vaart)		Baggervolume in de kielspeling dat verwijderd zou moeten worden voor vlotte en veilige scheepvaart	
		Sedimentatie [m³]	Erosie [m³]	Maximum bodemhoogte tov de norm [cm]	Maximaal effect [cm]	Volume boven de norm [m³]	Effect op volume boven de norm [m³]	Volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Effect op volume boven de norm minus 30 cm [m³]	Gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Effect op gemiddelde bodemhoogte tov norm [cm]	Volume boven de norm min kielspeling [m³]	Effect op volume boven de norm min kielspeling [m³]
961,2	nr_9585	0	0	-70	0,1	35	0	145	0	132	-0,14	6201	0
961,3	nr_9586	5	0	-41	0,2	36	0	101	0	124	-0,10	5291	2
961,4	nr_9587	13	0	-33	0,3	46	0	289	0	146	-0,03	5084	5
961,5	nr_9588	16	0	23	0,3	0	0	1	0	163	0,00	3784	6
961,6	nr_9589	10	0	17	0,3	0	0	3	0	181	-0,04	2514	2
961,7	nr_9590	6	-3	27	0,3	0	0	0	0	179	-0,11	1974	-3
961,8	nr_9591	13	-4	17	0,6	0	0	13	0	227	-0,05	2304	-4
961,9	nr_9592	41	0	0	1,2	0	0	23	0	138	0,26	2932	22
962	nr_9593	78	0	15	1,8	0	0	16	1	126	0,61	5001	43
962,1	nr_9594	94	0	-30	1,9	74	2	453	7	169	0,80	4377	28
962,2	nr_9595	101	0	-44	1,7	181	4	631	8	191	0,84	4087	26
962,3	nr_9596	105	0	-47	1,5	262	7	729	11	206	0,87	4084	30
962,4	nr_9597	102	0	-40	1,3	135	5	488	10	201	0,86	3414	28
962,5	nr_9598	94	0	-26	1,1	17	1	145	5	158	0,77	2810	38
962,6	nr_9599	94	0	-15	1	8	1	179	7	116	0,71	5335	78
962,7	nr_9600	98	0	-40	1	65	6	736	25	134	0,71	6732	58
962,8	nr_9601	92	0	-74	1	810	19	1774	27	159	0,64	7619	49
962,9	nr_9602	56	0	-51	0,8	334	11	1025	17	153	0,36	5916	32
963	nr_9603	12	-6	-5	0,5	0	0	59	1	198	-0,09	2545	8
963,1	nr_9604	4	-18	88	0,5	0	0	0	0	196	-0,28	425	1
963,2	nr_9605	10	-16	61	0,7	0	0	0	0	207	-0,19	474	-7
963,3	nr_9606	12	-11	28	0,8	0	0	0	0	230	-0,13	1442	-8
963,4	nr_9607	11	-8	15	0,5	0	0	10	0	219	-0,11	1898	-5
963,5	nr_9608	8	-7	5	0,3	0	0	34	0	211	-0,13	2155	-5
963,6	nr_9609	8	-5	-6	0,4	0	0	91	0	281	-0,11	2355	-3
963,7	nr_9610	6	-4	-31	0,2	1	0	59	0	238	-0,13	2345	-3
963,8	nr_9611	4	-4	10	0,1	0	0	22	0	218	-0,14	1906	-3
963,9	nr_9612	3	-2	17	0,1	0	0	6	0	188	-0,13	1705	-1
964	nr_9613	1	0	-30	0,1	61	0	339	0	176	-0,13	3899	0
964,1	nr_9614	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0
	Totaal	**1095**	**-88**			2067	56	7371	121			94408	413
	Totaal zonder erosie					*2067*	*56*					*94408*	*455*
	verschil met VO+_a4	-259	18				-13						-100



Figuur 118: Maximum en gemiddelde bodemhoogte t.o.v. norm en het effect (VO+_a4i2)

Bijlage E. Verschilkaarten VKA, VO en VO+ met referentie

Het ontwerp van Salmsteke Uiterwaard heeft meerdere ontwerpstappen doorlopen. In verschillende fases van het project is het project geoptimaliseerd, zowel voor ruimtelijke kwaliteit als voor rivierkundige effecten. Dit proces is beschreven in paragraaf 1.3 en de verschillende optimalisaties die zijn beschouwd zijn beschreven in paragraaf 2.4.2.

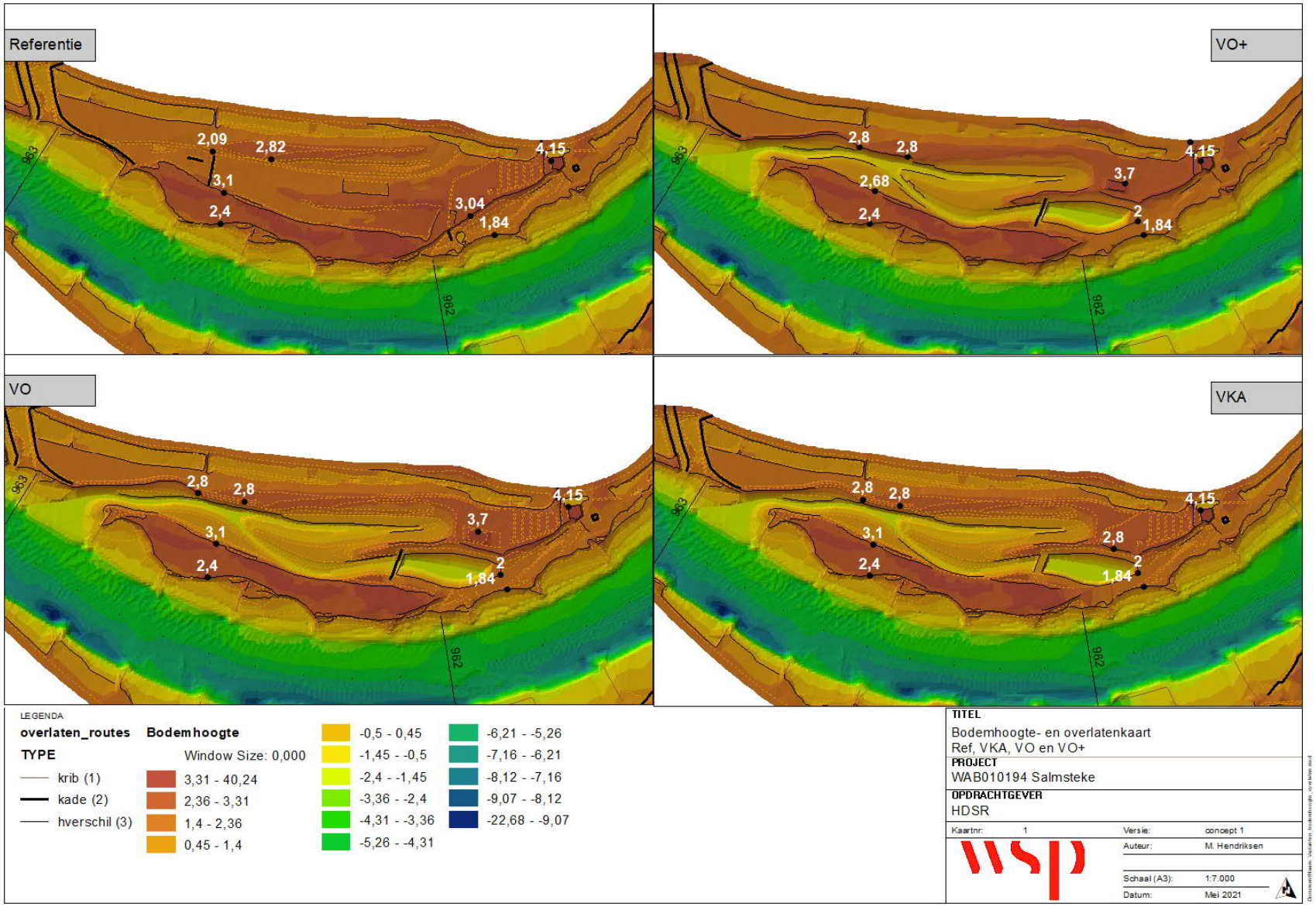
Het proces heeft geleidt tot een VKA, welke is geoptimaliseerd tot een VO en uiteindelijk tot het VO+, welke in de hoofdrapportage is beoordeeld conform RBK 5.0 voor rivierkundige effecten van het ontwerp.

Hieronder zijn verschillende figuren opgenomen om inzicht te geven in het doorlopen proces en de verschillende varianten. Als eerste is voor de varianten het bodemhoogteverschil met de referentie gegeven. Daarna zijn kaarten gegeven van de overlaten in het model, en de veranderingen daarvan ten opzichte van de referentie. Vervolgens zijn verschilkaarten van de ruwheden in het model gegeven.

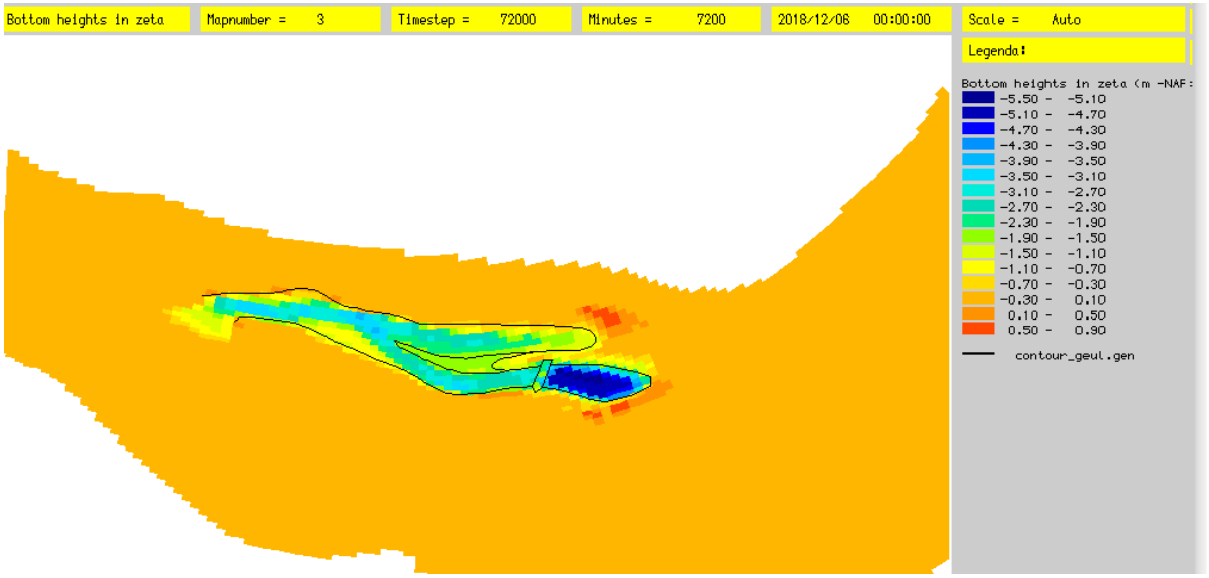
E.1. Bodemhoogte- en overlatenkaart, en verschilkaart bodemhoogte

Figuur 119 toont de bodemhoogte- met overlatenkaart. In deze kaart zijn zowel de referentie als het VO+, VO en VKA gegeven en worden de verschillen goed duidelijk. Voor de verschilkaarten van de bodemhoogte wordt verwezen naar Figuur 120 (VKA), Figuur 121 (VO) en Figuur 122 (VO+). In de figuren wordt duidelijk:

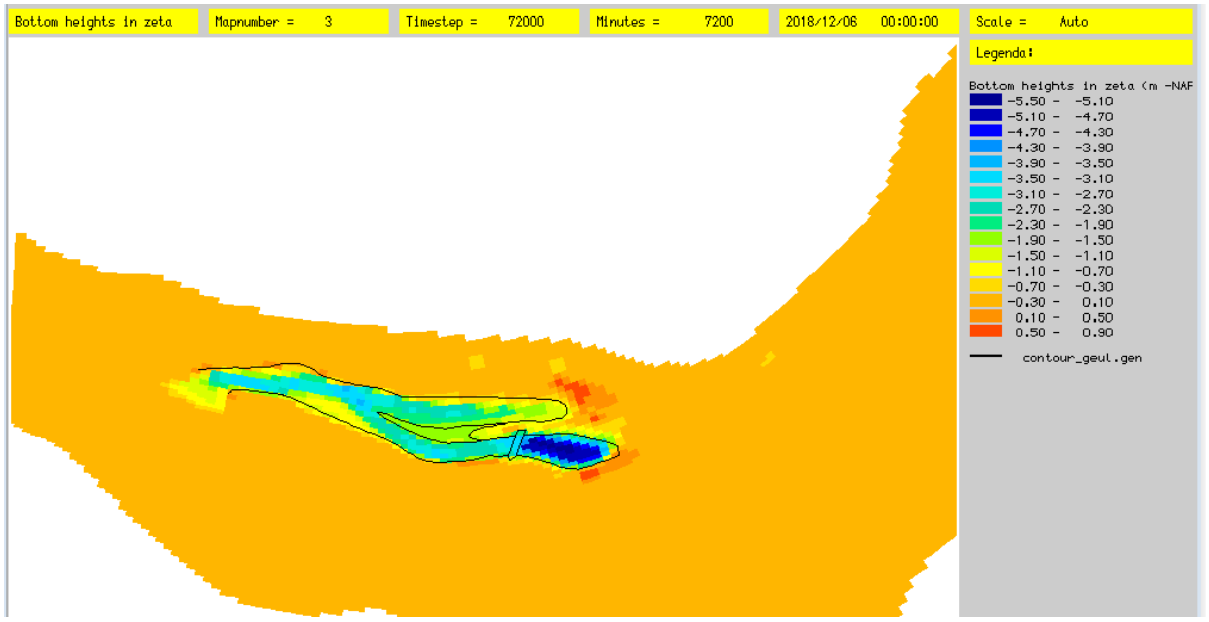
- In het ontwerp veranderd de instroomhoogte van NAP +3,0 m naar NAP +2,0 m.
- Voor de horeca wordt een gebied ingericht, op NAP +3,7 m.
- De instroomfrequentie van de zomerkade veranderd niet.
- De noordelijk kade bij de uitstroom wordt opgehoogd tot NAP +2,8 m (en wordt een kade in plaats van een breuklijn). Het maaiveld ten noorden van deze kade wordt niet aangepast, zoals te zien in de verschilkaarten.
- In het VO+ is de zuidelijke kade bij de uitstroom aangepast voor betere stroomlijning bij hoogwater.
- Het hoogste punt in de uiterwaard (NAP +4,15) blijft onveranderd.



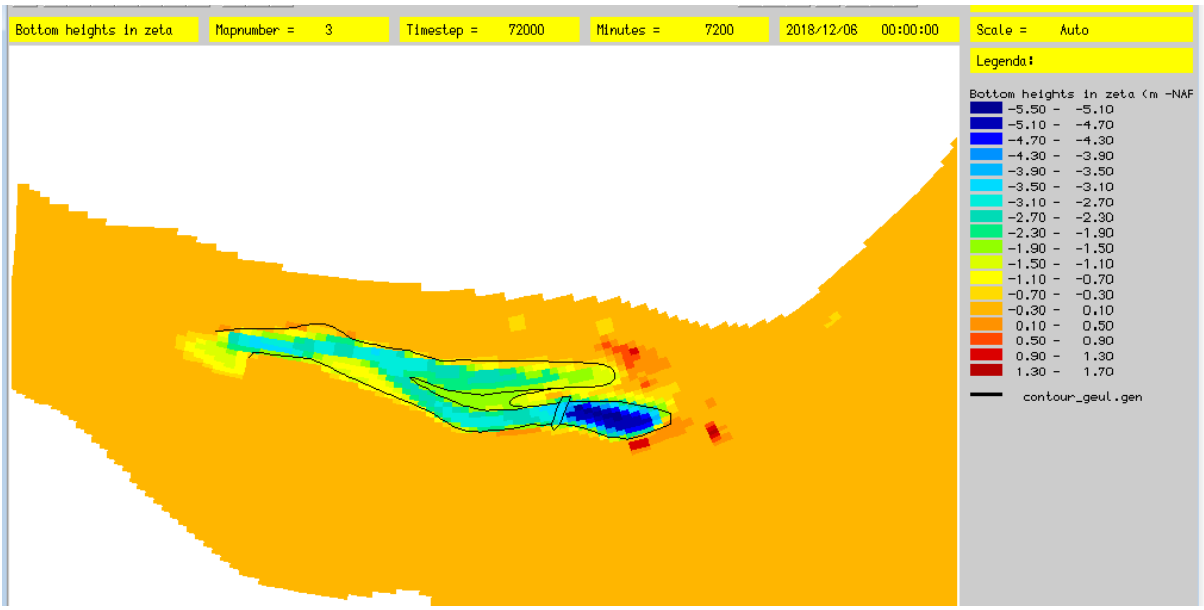
Figuur 119: Bodemhoogte- en overlatenkaart voor referentie, VO+, VO en VKA, met hoogtes kades op locaties waar het verandert



Figuur 120: Verschilplot bodemhoogte referentie met VKA; oranje is geen verschil, blauw is verlaging en rood is verhoging; de geul (lichtblauw) en de zwemplas (donkerblauw) zijn duidelijk zichtbaar



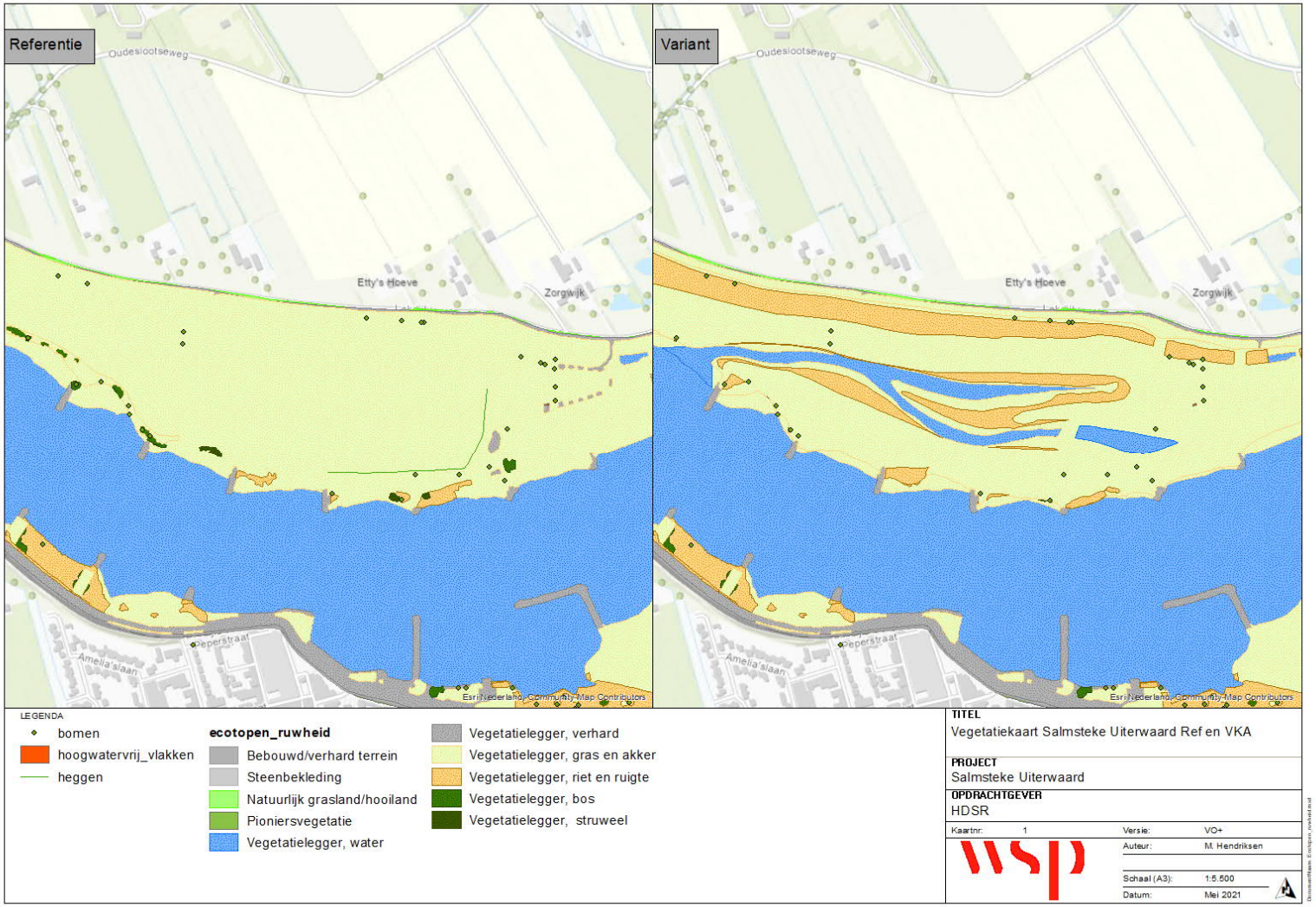
Figuur 121: Verschilplot bodemhoogte referentie met VO; oranje is geen verschil, blauw is verlaging en rood is verhoging; hierin is het gebied voor de horeca zichtbaar, net ten noorden van de zwemplas en ook de dijkvoetgebieden zijn geschematiseerd t.o.v. het VKA



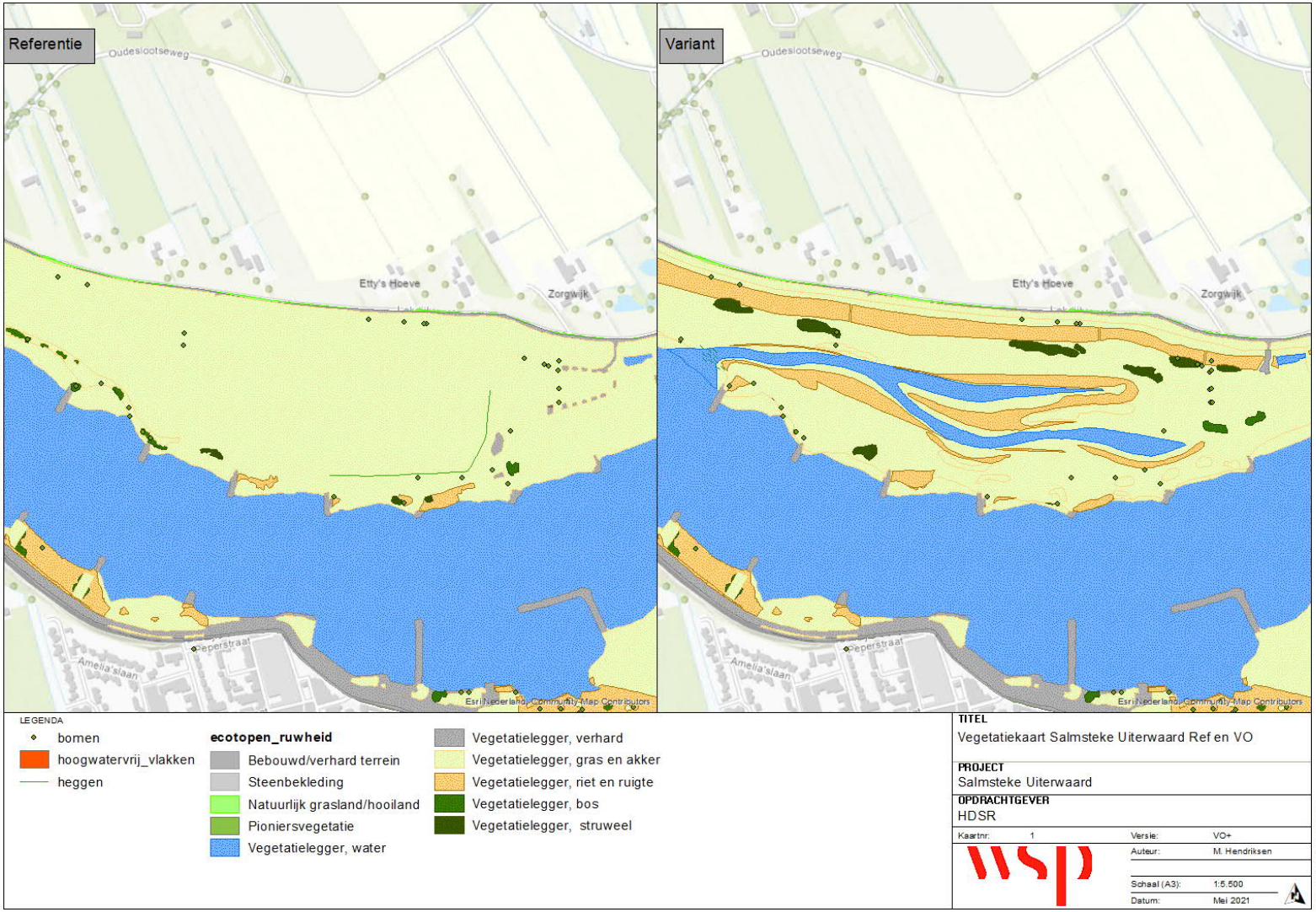
Figuur 122: Verschilplot bodemhoogte referentie met VO+; oranje is geen verschil, blauw is verlaging en rood is verhoging; ook hierin is het gebied voor de horeca zichtbaar en is de boothelling geschematiseerd.

E.2.Verschil in ruwheid

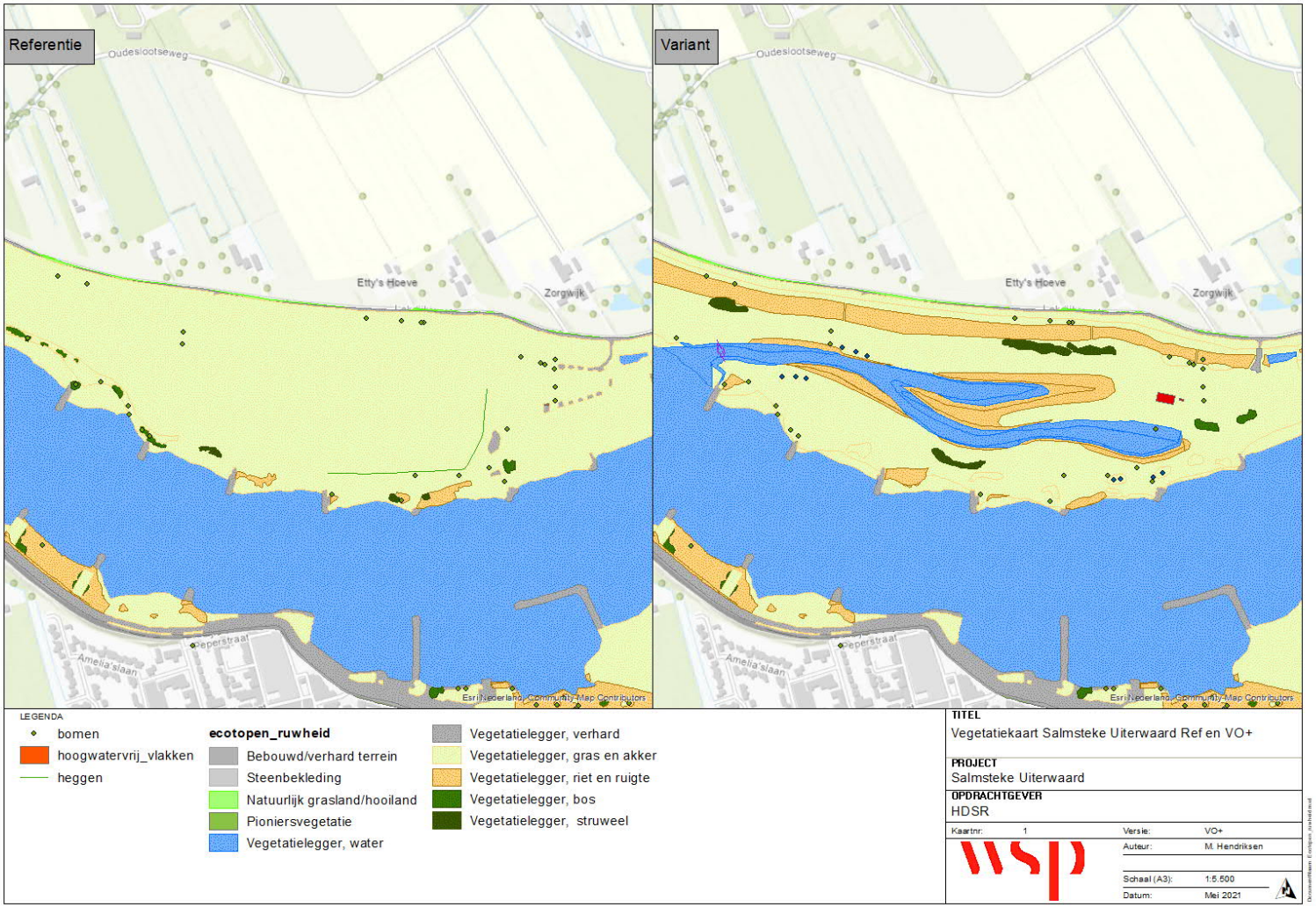
Onderstaande drie figuren geven het verschil in ruwheden ten opzichte van de referentie weer voor respectievelijk het VKA, VO en VO+. In het VKA is alleen de geul met rietoevers geschematiseerd, zie ook Figuur 123. In het VO is het ontwerp aangevuld met rietoevers langs de zwemplas en struweel in de uiterwaarden, zie Figuur 124. In het VO+ zijn de rietoevers aangepast aan de gestelde eisen voor riet om te kunnen ontwikkelen en is het oppervlakte struweel verkleind en aangevuld met solitaire bomen, zie ook Figuur 125.



Figuur 123: Verschilplot overlaten referentie met VKA



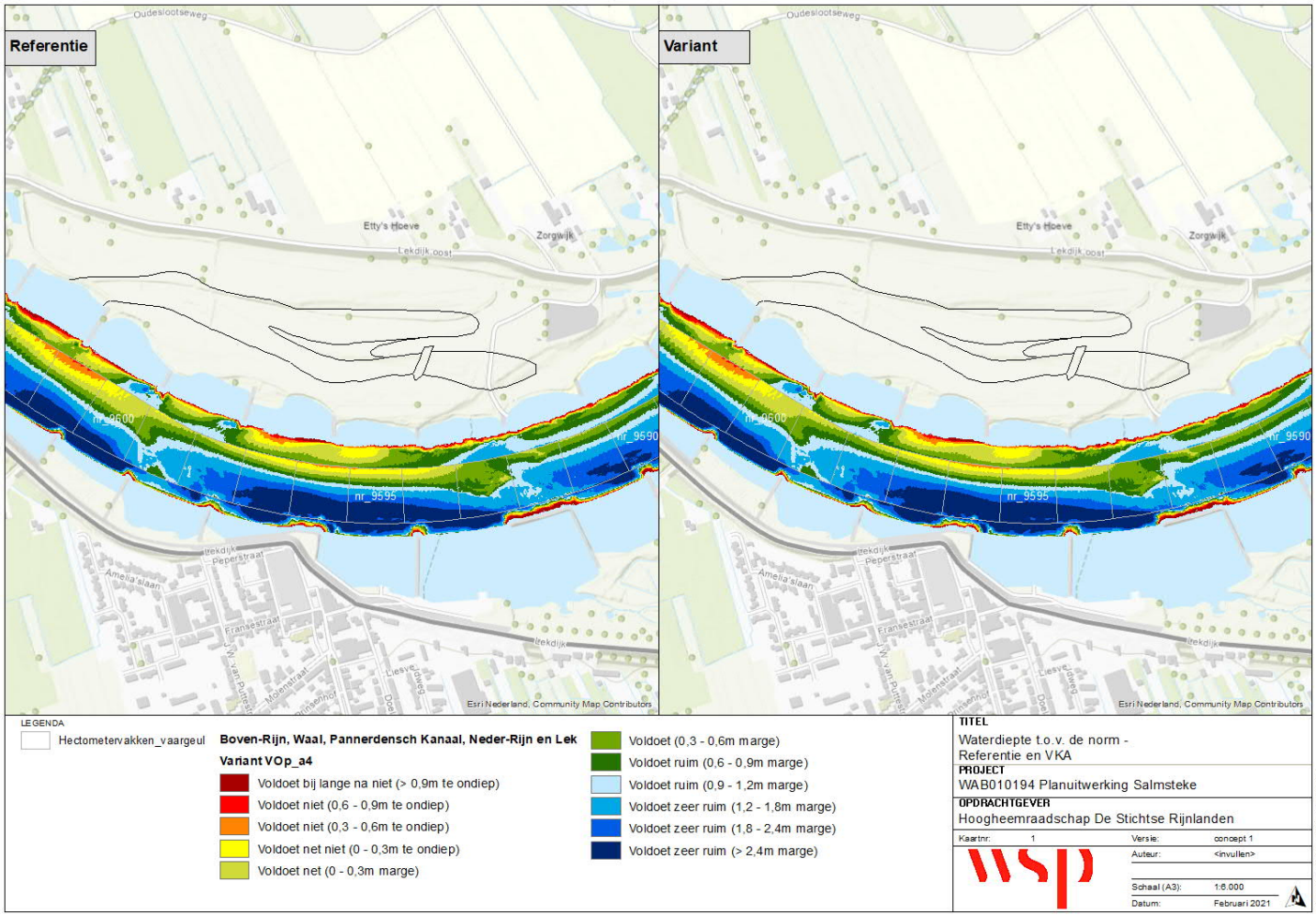
Figuur 124: Verschilplot overlaten referentie met VO



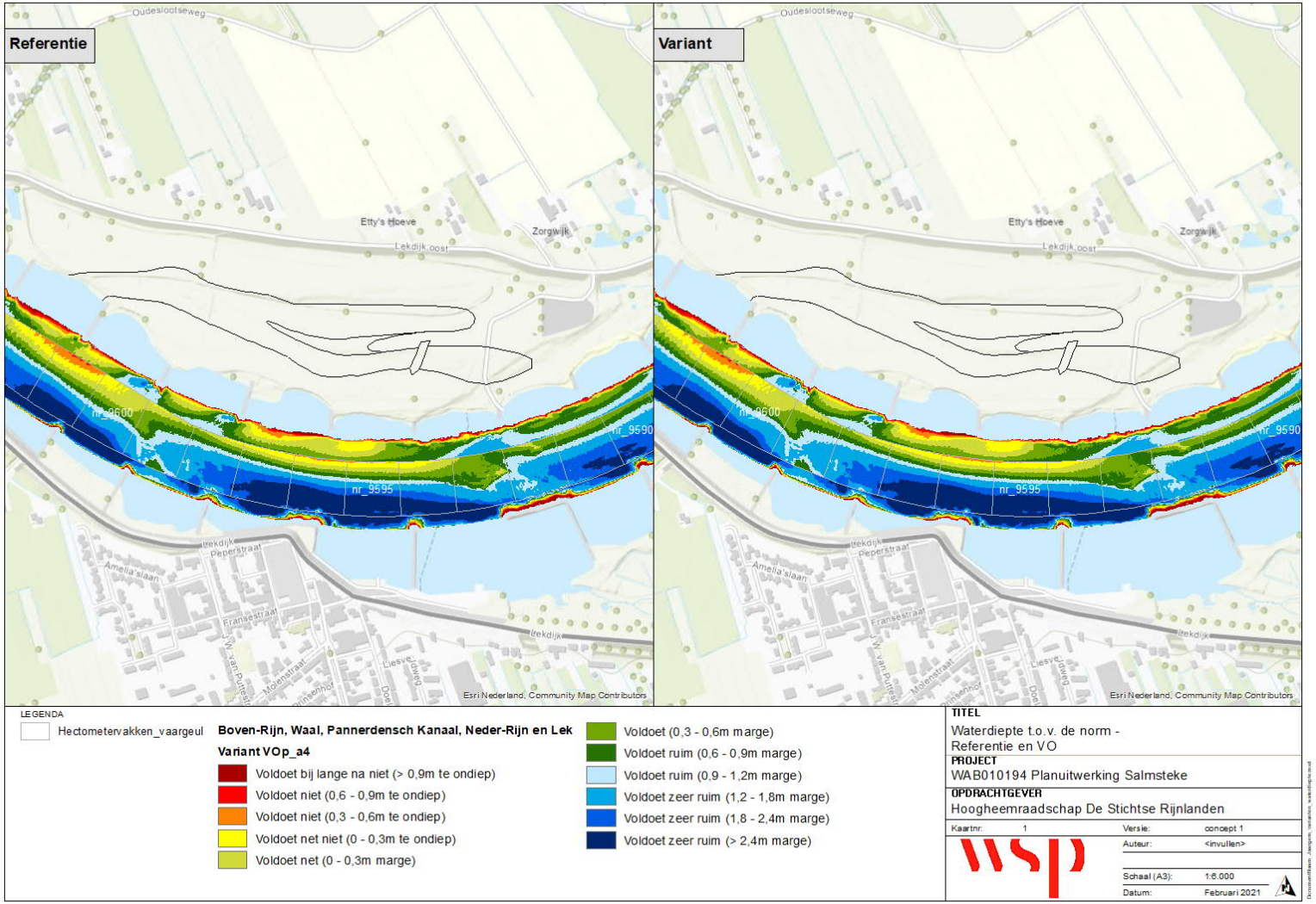
Figuur 125: Verschilplot overlaten referentie met VO+

E.3.Verschil in waterdiepte t.o.v. de norm (OLW-3,5 m)

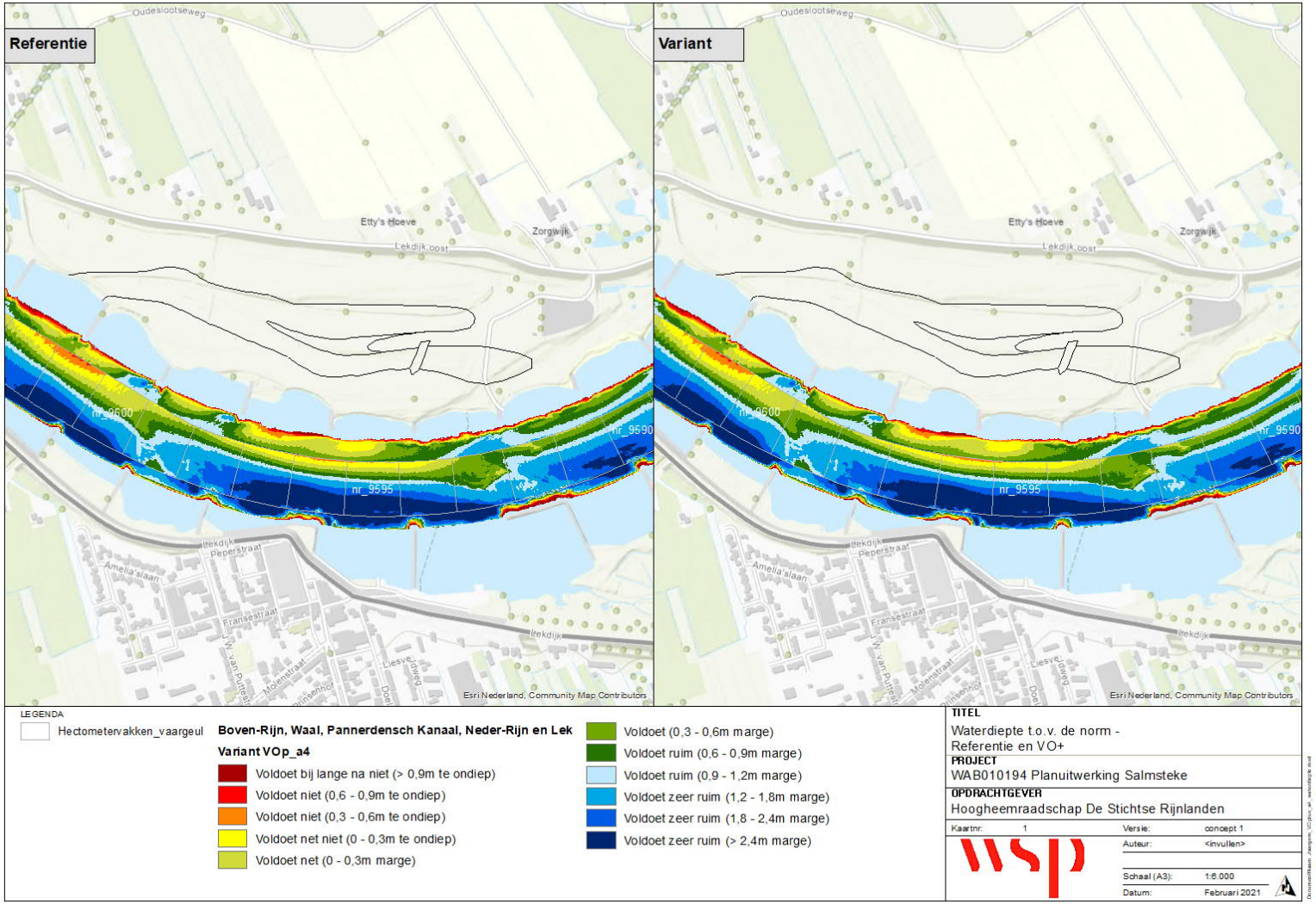
Onderstaande drie figuren geven het verschil in waterdiepte t.o.v. de norm met de referentie weer voor respectievelijk het VKA, VO en VO+. De beoordeling verandert niet tot nauwelijks bij alle drie de varianten, doordat de aanzanding met centimeters veranderd en voornamelijk in de buitenbocht, waar de vaargeul zeer ruim voldoet en bij de uitmonding van de geul, maar dat valt buiten de vaargeul, zoals te zien in Figuur 19 in paragraaf 3.3.1. In bijlage D.1 is voor het VKA een bodemhoogte grafiek opgenomen met de effecten voor zowel gemiddelde als maximum bodemhoogte, bij jaargemiddeld resultaat. Voor het VO is dit opgenomen in bijlage D.2 en voor het VO+ in bijlage D.8.



Figuur 126: Waterdieptekaart t.o.v. norm (OLW-3,5 m) voor referentie en VKA



Figuur 127: Waterdieptekaart t.o.v. norm (OLW-3,5 m) voor referentie en VO



Figuur 128: Waterdieptekaart t.o.v. norm (OLW-3,5 m) voor referentie en VO+

Bijlage F. Bronbestanden

F.1. Voorlopig ontwerp (B.9.iv)

De bronbestanden van het VO+ staan hieronder beschreven en zijn op aanvraag beschikbaar. Ook de bronbestanden van de varianten zijn op aanvraag beschikbaar (*beschrijving wordt dan meegeleverd*). Het voorlopig ontwerp bestaat uit de onderstaande maatregelen (op volgorde), gemixt met de referentie. De beschrijving van de schematisatie is opgenomen in hoofdstuk 2.4.

Naam	Toelichting	Uitwerking
sterkelekdijken_ref	Referentie voor Sterkelekdijk	Bij aanvang van het project is in oktober 2019 het referentiemodel uitgeleverd. De toegepaste Baseline-schematisatie is beno18_5_20m_nrlk-v1, aangevuld met 5 maatregelen welke op 2-10-2019 zijn aangeleverd door RWS-ON. Dit resulteert in de Baseline-schematisatie “sterkelekdijken_ref”.
le_salmuit_g3	Contourlijnen geulmonding	Geen optimalisatie beschreven.
le_salmuit_f7	Geulmonding constructie	Geoptimaliseerd n.a.v. varianten in bijlage B.6.
le_salmuit_j3	Horeca	Geoptimaliseerd n.a.v. varianten in bijlage B.4.
le_salmuit_k1	Structuur dijkvoetgebied	Geen optimalisatie beschreven.
le_salmuit_l1	Damconstructie	Geen optimalisatie beschreven. Aanpassingen onderzocht in bijlage B.3.
le_salmuit_p1	Profiel oostkant kade geulmonding	Geen optimalisatie beschreven. Onderzocht in bijlage B.6.iv.
le_salmuit_t2	Boothelling en toegangsweg	Geen optimalisatie beschreven.
le_salmuit_n8	Vegetatie	Geoptimaliseerd n.a.v. varianten in bijlage B.7.
sterkelekdijken_var_VOp_a4	Variant VO+	

Van het VO+ is de volgende data meegeleverd:

- Baseline maatregelen en variant, zoals beschreven in tabel hierboven.
- SDS-files van de toegepaste afvoerklassen bij Lobith:
  - 16.000 m^3/s, 10.000 m^3/s, 8.000 m^3/s, 6.000 m^3/s, 2.000 m^3/s en 1.020 m^3/s
- Excel met waterstandseffect voor hoogwaterreferentie van 16.000 m^3/s
- Excel met dwarsstroming bij 10.000 m^3/s, 8.000 m^3/s en 6.000 m^3/s
- Excel met tabel voor morfologisch effect bij 8.000 m^3/s
- WAQMorf input (hoogwaterblok bestanden) en output (boxfiles – jaargem, minmorf en maxmorf)

G. Bodemkwaliteit

Bijlage G1

Vooronderzoek (water)bodem Dijkversterking Salmsteke te Lopik

Vooronderzoek (water)bodem

Dijkversterking Salmsteke te Lopik

Documentcode: WAB003344-R-012-v2















Vooronderzoek (water)bodem

Dijkversterking Salmsteke te Lopik

Documentcode: WAB003344-R-012-v2

Opdrachtgever
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Postbus 550
3990 DD Houten

Contactpersoon opdrachtgever
dhr. S. van Twist
06 2709 0506
Twist.SRA@hdsr.nl

Contactpersoon LievenseCSO
drs S.R. Schellevis
06 2322 4405
SSchellevis@LievenseCSO.com

Projectcode	WAB003344
Documentnummer	WAB003344-R-012-v2
Versiedatum	17 januari 2018
Status	Definitief

Autorisatie			
Documentnummer	Versiedatum	Status	
WAB003344-R-012-v2	17 januari 2018	Definitief	
Opgesteld door:	Functie	Datum	Paraaf
R.N. van Rijnsoever	Adviseur bodem	17.01.2018	
Geverifieerd door:	Functie	Datum	Paraaf
S.R. Schellevis	Senior adviseur	17.01.2018	
Akkoord projectleider:	Functie	Datum	Paraaf
P. Karssemeijer	Projectmanager	17.01.2018	

LIEVENSECSO MILIEU B.V.

BUNNIK
Postbus 2
3980 CA Bunnik
Regulierenring 6
3981 LB Bunnik

LEEUWARDEN
Postbus 422
8901 BE Leeuwarden
Orionweg 28
8938 AH Leeuwarden

MAASTRICHT
Postbus 1323
6201 BH Maastricht
Sleperweg 10
6222 NK Maastricht

HOOGVLIET
Postbus 551
3190 AM Rotterdam-Hoogvliet
Hoefsmidstraat 41
3194 AA Rotterdam-Hoogvliet

E-mail: info@LievenseCSO.com
KvK-nummer: 30152124

Website: LievenseCSO.com
BTW-nummer: NL. 8075.03.368.B.01

IBAN:NL63 ABNA 0570208009

Inhoudsopgave

Hoofdstuk Pagina

1 Inleiding 1

2 Achtergronden 2

2.1 Locatiegegevens 2
2.2 Regionale bodemopbouw en geohydrologie 3
2.3 Bodembeleid 5
2.4 Historisch gebruik 6
2.5 Niet Gesprongen Explosieven 6
2.6 Historische activiteiten en uitgevoerde bodemonderzoeken 7
2.6.1 Binnendijks gelegen terreinen (landbodem) 7
2.6.2 Buitendijks gelegen terreinen (waterbodem) 8

3 Conclusie en aanbevelingen 10

3.1 Conclusie 10
3.2 Aanbevelingen 10

Bijlagen

Bijlage 1 Regionale ligging van de onderzoekslocatie
Bijlage 2 Situatietekeningen onderzoekslocatie
Bijlage 3 Situatietekening met zoneringen bodemkwaliteitskaart en bodemverwachtingswaardekaart
Bijlage 4 Oude topografische kaarten
Bijlage 5 Afkortingen en begrippen
Bijlage 6 Foto's van de locatie

1 Inleiding

In opdracht van Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden heeft LievenseCSO Milieu B.V. een vooronderzoek (water)bodem uitgevoerd ter plaatse van het deelgebied Salmsteke te Lopik. De regionale ligging van de locatie is weergegeven in bijlage 1. Salmsteke is een deelproject van Sterke Lekdijk, een dijkversterkingsproject. Tussen Amerongen en Schoonhoven wordt de Lekdijk versterkt, zodat deze ook in de toekomst voldoende veilig is en voldoet aan de nieuwe normen die sinds 2017 van kracht zijn.

De aanleiding voor dit vooronderzoek betreft dus het voornemen om de dijk te versterken. De dijk is getoetst op de nieuwe veiligheidsnorm van 1:30.000. Het gehele dijkvak is afgekeurd op piping, daarnaast is de dijk afgekeurd op macrostabiliteit binnenwaarts. Dit betekent dat de dijk aangepakt moet worden. Het is nog onbekend op welke manier de dijkversterking zal plaatsvinden.

Naast het dijkversterkingsproject worden er ook uiterwaardmaatregelen voorzien. Dit vooronderzoek richt zich primair op de dijkversterking. Omdat het voor de dijkversterking relevant is om een bepaalde straal rond de dijk te hanteren zijn er deels ook gegevens over de uiterwaard verzameld. Dit vooronderzoek is niet bestemd als vooronderzoek voor de uiterwaardmaatregelen.

Het doel van het uitvoeren van dit vooronderzoek water- en landbodem is het inventariseren van relevante gegevens met betrekking tot de (water-)bodemkwaliteit van het dijktracé, door middel van een bureaustudie, om vast te stellen of er mogelijke belemmeringen zijn voor de dijkversterking. Dit onderzoek kan later als startpunt dienen voor een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720 of een verkennend landbodemonderzoek conform de NEN 5740.

Het uitgevoerde onderzoek heeft bestaan uit:

- Een vooronderzoek conform de NEN 5717 (Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek; november 2009).
- Een vooronderzoek conform de NEN 5725 (Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek; januari 2009).

In hoofdstuk 2 worden de uitgevoerde werkzaamheden en de resultaten van het vooronderzoek weergegeven. In hoofdstuk 3 zijn de conclusies en aanbevelingen opgenomen.

Voor een uitleg van de in dit rapport gebruikte begrippen en afkortingen wordt verwezen naar bijlage 5.

2 Achtergronden

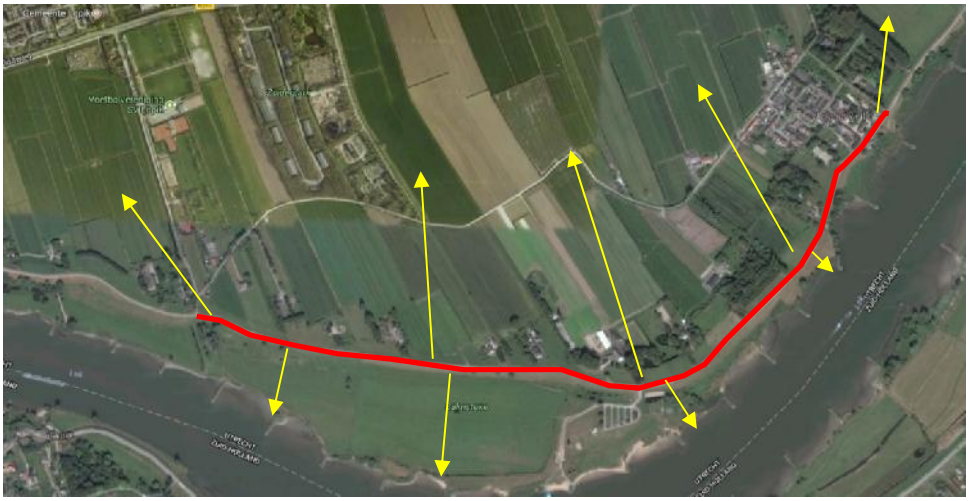
Het vooronderzoek is verricht op standaardniveau, op basis van onderzoeksprotocollen NEN 5725 (vooronderzoek landbodem) en NEN 5715 (vooronderzoek waterbodem). Tijdens het vooronderzoek is een locatie-inspectie uitgevoerd en zijn (digitale) gegevens over de locatie opgevraagd cq verkregen van:

- De opdrachtgever;
- Rijkswaterstaat;
- Provincie Utrecht;
- Omgevingsdienst Regio Utrecht (ODRU);
- KLIC
- Grondwaterkaarten TNO;
- Websites:
  - www.topotijdreis.nl (historische en huidige topografische kaarten);
  - www.bodemloket.nl (bodeminformatie bevoegd gezag Wet bodembescherming);
  - www.google.nl/maps (luchtfoto's en situatie- en locatiegegevens);
  - http://odru.gispubliek.nl/mdzou_basis/client/client.jsp?context=mdzou&guiconfig=mdzou (Geoloket Omgevingsdienst Regio Utrecht);
  - http://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/ (Actueel Hoogtemodel Nederland; AHN);
  - https://recreatiemiddennederland.nl/salmsteke/ (informatie over recreatiegebied Salmsteke).

Daarnaast zijn gegevens over de bodemopbouw en geohydrologie verzameld. De resultaten zijn in onderstaande paragrafen opgenomen.

2.1 Locatiegegevens

De onderzoekslocatie betreft projectgebied Salmsteke aan de Lekdijk-Oost te Lopik van de kruising met de S.L. van Alterenlaan (hm 86) tot aan de kruising met de Rolafweg Zuid / gemaal Wiel (hm 106). Het projectgebied ligt op de noordoever van de Lek. In onderstaand figuur is het projectgebied Salmsteke te Lopik weergegeven.



Figuur 1: Ligging van projectgebied Salmsteke (rood: dijktraject, gele pijlen: onderzoeksgebied)

De onderzoekslocatie heeft een lengte van circa 2.100 meter en strekt zich uit van 500 m ten noorden van de Lekdijk Oost tot aan de noordoever van rivier de Lek. Het betreft zowel landbodem als waterbodem. De kruin van de dijk aan de rivierzijde vormt de grens tussen de waterbodem en de landbodem. De openbare weg Lekdijk Oost is verhard met asfalt. Alle gebieden binnendijks dienen te worden beschouwd als landbodem en alle gebieden buitendijks als waterbodem. De juridische grens tussen land- en waterbodem bevindt zich op de rivierwaartse kruin van de dijk. Alles rivierwaarts is waterbodem, alles landwaarts is landbodem. Dit betekent dat bijvoorbeeld de weg op de dijk als landbodem moet worden beschouwd.

Langs de Lekdijk Oost zijn de volgende zaken aanwezig:

- Hm 86, binnendijks: restanten kasteel Veldenstein te Jaarsveld achter de dijk.
- Hm 87-89, binnendijks; bebouwde kom Jaarsveld.
- Hm 87.4, buitendijks; voormalige loswal.
- Hm 89-90, binnendijks; voormalige wiel; gedempt met onbekend materiaal.
- Hm 96-108, buitendijks: recreatieterrein Salmsteke / TOP (Toeristisch Overstappunt) Salmsteke, welke beheerd door Recreatie Midden-Nederland. Op recreatieterrein Salmsteke zijn onder andere geasfalteerde parkeerplaatsen, een recreatieweide, een fierljep/polsstokspring-terrein en een peuterbadje aanwezig. Het recreatieterrein Salmsteke ontleent zijn naam aan de tijd dat hier nog volop zalm werd gevangen. In de uiterwaard nabij het recreatieterrein is de voetveer Ameide-Lopik gelegen.
- Hm 108, binnendijks; Gemaal Wiel.

De binnendijks gelegen percelen staan bekend onder de naam Polder Vogelenzang. De percelen zijn met name in agrarisch gebruik.

In bijlage 2 is een situatietekening van de onderzoekslocatie opgenomen. In bijlage 6 zijn enkele foto’s van de locatie opgenomen.

2.2 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

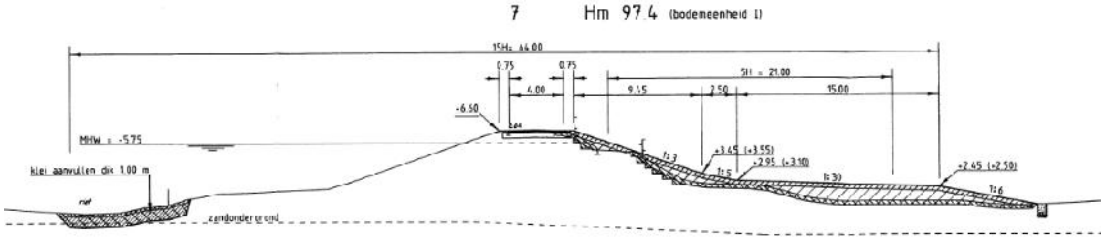
Bodemopbouw Lekdijk Oost

In 1992 is het volgende onderzoek verricht naar de bodemopbouw en stabiliteit van de Lekdijk Oost:

1. Grondmechanisch onderzoek Waterschap Lopikerwaard Verbetering Noorder Lekdijk Dijkvak: Jaarsveld – Gemaal Wiel (hm 86 – hm 108) (Heidemij Adviesbureau; kenmerk 633/WA91/I426/66863; februari 1992).

Uit het onderzoek uit 1992 komt naar voren dat de dijk (Lekdijk Oost) bestaat uit lichte tot matig zware klei. Onder de kleilagen is een zandpakket aanwezig. De bovenzijde van de zandondergrond zou variëren tussen 0 m+NAP en -9 m+NAP. In het rapport van Heidemij uit 1992 zijn dwarsprofielen van de Lekdijk Oost opgenomen.

Bij de verbetering van de Lekdijk is aan de uiterwaardzijde tussen ca HM 95.2 en HM 98.4 een pipingberm (klei-inkassing), bestaande uit een kleilaag met een dikte van 1 meter, aangebracht. Aan de binnendijkse zijde is de dijk verbreed met zand afgedekt met een kleilaag.



Afbeelding 2: Profiel ter hoogte van hm 97.4 met pipingberm en verbreding zichtbaar. Voor meer profielen wordt verwezen naar het onderzoek van Heidemij uit 1992.

<u>Bodemopbouw uiterwaard Salmsteke</u>

De volgende onderzoeken naar de bodemopbouw in de uiterwaard Salmsteke zijn uitgevoerd:

1. Geofysisch bodemonderzoek Uiterwaard Lek Salmsteke Lopik Versie 3 (Medusa; rapportnummer 2015-P-571 / v3; 17 december 2015).
2. Briefrapport Detailtoetsing A-keringen van de Nederrijn en Lekdijk ten behoeve van het project Centraal Holland - Uiterwaard Lek Salmsteke Lopik (Inpijn Blokpoel; kenmerk 02P006468 17 december 2015).
3. Bestand Boringen Universiteit Utrecht, Fysische Geografie (diverse jaargangen rond 1992)

Uit deze onderzoeken komt naar voren dat de bodem in de uiterwaard bestaat uit een dek van lichte klei en zavel tot een diepte van circa 1,5 m-mv. Hieronder bevindt zich (grof) zand. Ter plaatse van het noordwestelijk deel en het zuidelijk deel van de uiterwaarden betreft het een sterk gelaagd zandig kleipakket (waarschijnlijk zand en kleilaagjes), welke afgedekt is met homogeen, zeer fijn zand. Voor meer informatie zie rapporten uit 2015 en paragraaf 2.6.

<u>Algemene bodemopbouw Lopik</u>

De maaiveldhoogte ter plaatse van de Lekdijk Oost varieert tussen circa 6,4 en 6,6 m+NAP (bron: Algemeen Hoogtemodel Nederland). De navolgende gegevens zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland, blad Utrecht 38 oost (TNO-Dienst Grondwaterverkenning, 1978). De regionale bodemopbouw in Lopik kan globaal als volgt worden geschematiseerd:

Tabel 2.1 Regionale bodemopbouw

Meters t.o.v. NAP	**Geologische omschrijving**	**Lithostratigrafie**	**Grondsoort**
0 tot -8	Slecht doorlatende deklaag	Westlandformatie	Klei
-8 tot -46	1e watervoerend pakket	Formaties van Twente, Kreftenheije, Urk en Sterksel	Grof tot matig fijn zand
-46 tot -75	1e slecht doorlatende laag	Formaties van Sterksel en Kedichem	Klei

Vanaf -75	2e watervoerend pakket	Formatie van Harderwijk	Grof zand

Het eerste watervoerend pakket heeft een doorlaatvermogen (transmissiviteit) van circa 2750 m^2/dag.

De locatie ligt in een gebied waar regionaal infiltratie optreedt. Het ondiepe grondwater staat op circa 0,5 tot 0,8 m-mv. De regionale stromingsrichting in het eerste watervoerend pakket wordt beïnvloed door de Lek die ten zuiden van de onderzoekslocatie ligt.

De onderzoekslocatie is niet gelegen binnen een grondwaterbeschermingsgebied. Het dichtstbijzijnde grondwaterbeschermingsgebied is “Lopik”. De afstand van de locatie tot het puttenveld (waterwingebied) bedraagt circa 2,6 km.

In de gemeente Lopik worden op enkele punten relatief grote hoeveelheden grondwater onttrokken. De stromingsrichting in het eerste watervoerend pakket wordt hierdoor niet beïnvloed.

2.3 Bodembeleid en -gebruik

Landbodem

De verwachte kwaliteit van de onverdachte landbodem / binnendijks deel van de locatie staat beschreven in de Nota bodembeheer gemeenten IJsselstein, Houten, Nieuwegein en Lopik (CSO; projectnummer 10K033; 4 januari 2011).

Binnen het projectgebied zijn de bodemfuncties Overig, Wonen (woningen Lekdijk Oost en woningen Jaarsveld) en Industrie (terrein brandweer aan de M.A. Reinaldaweg 19-21 Lopik) aanwezig. De bovengrond valt grotendeels binnen ontgravingsklasse AW2000 (landbouw/natuur). Alleen ter plaatse van de woonerven valt de bovengrond binnen de ontgravingsklasse Wonen. De ondergrond valt geheel binnen ontgravingsklasse AW2000 (landbouw/natuur). De bodemkwaliteitsklasse voor het toepassen op de bovengrond betreft klasse AW2000 (landbouw/natuur) en klasse Wonen, ter plaatse van de woonerven.

Volgens de boomgaardenkaart in de Nota bodembeheer waren in het verleden, ten noorden van de Lekdijk Oost, diverse percelen met boomgaarden aanwezig (perioden vóór 1945, 1945-1973 en na 1973). In het verleden werd in de fruitteelt DDT gebruikt als gewasbeschermingsmiddel. Als gevolg hiervan worden in voormalige boomgaarden regelmatig verhoogde concentraties DDT in de bodem aangetroffen. De boomgaardenkaart geeft dus een eerste indicatie of een terrein mogelijk verontreinigd is met bestrijdingsmiddelen.

Waterbodem

Het buitendijks gebied betreft waterbodem en valt binnen het beheergebied van Rijkswaterstaat. Rijkswaterstaat heeft voor de Rijntakken in 2001 bodemzoneringskaarten opgesteld. Deze kunnen worden gehanteerd als bodemverwachtingswaardenkaarten. In 2011-2012 is een actualisatie uitgevoerd (CSO, projectnummer 11K009, december 2012). De bodemzoneringskaart heeft alleen betrekking op de toplaag en niet op de onderliggende grondlagen.

De volgende zones vallen binnen onderhavige onderzoekslocatie:

- Zone Oevergebied; klasse B bij huidig toetsingskader ‘toepassen op waterbodem’.
- Zone 0; klasse A bij huidig toetsingskader ‘toepassen op waterbodem’.
- Zone 1; klasse A de Klasse bij huidig toetsingskader ‘toepassen op waterbodem’.
- Zone 2; klasse A de Klasse bij huidig toetsingskader ‘toepassen op waterbodem’.
- Zone 3; klasse B de Klasse bij huidig toetsingskader ‘toepassen op waterbodem’.

In kaartbijlage 3 zijn de verschillende zones weergegeven.

2.4 Historisch gebruik

In bijlage 4 zijn de topografische kaarten uit de jaargangen 1876, 1890, 1936, 1958, 1969, 1981, 1989, 1998, 2009 en 2015 opgenomen (bron: www.topotijdreis.nl).

Al voor 1876 is de Lekdijk Oost en de noordelijk gelegen Oudeslootseweg op de huidige locatie gelegen. Op basis van de oude topografische kaarten was rond 1876 een stoomgemaal nabij de kruising Lekdijk Oost en Rolafweg aanwezig, en een voetveer vanaf Jaarsveld. Nabij de huidige Lekdijk Oost 8 Lopik was in het verleden een wiel (kolk, ontstaan door dijkdoorbraak) aanwezig, welke op www.bodemloket.nl omschreven wordt als ‘demping (niet gespecificeerd)’ met startjaar 1890. Het wiel is waarschijnlijk ontstaan bij een dijkdoorbraak in 1751. Op de topografische kaart van 1876, de oudst beschikbare, was deze al aanwezig. In de uiterwaarden hebben voor zover bekend geen bedrijfsactiviteiten zoals steenfabricage plaatsgevonden. Op de topografische kaart uit 1981 staat vermeld dat in de uiterwaard een recreatieterrein aanwezig is.

Ten noorden van de Lekdijk Oost (landbodem) waren in het verleden op vele plaatsen boomgaarden gelegen, zie vorige paragraaf. Bekend is dat op percelen met boomgaard/fruitteelt in de periode t/m 1973 organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB’s) zijn gebruikt. De grondlaag 0,0-0,3 m-mv ter plaatse van deze percelen dient daarom beschouwd te worden als verdacht voor de aanwezigheid van OCB’s. Op de kaart in bijlage 2 is de locatie van deze (voormalige) boomgaarden aangegeven.

In het gebied zijn een groot aantal gedempte sloten aanwezig. Deze zijn in 2006 door de Provincie Utrecht geïnventariseerd. De locatie van de gedempte sloten is ook op de kaart in bijlage 2 weergegeven. Een gedempte sloot kan bodemverontreinigde stoffen, zoals puin, bevatten. Het is echter ook waarschijnlijk dat een groot aantal gedempte sloten met gebiedseigen grond is gedempt.

2.5 Niet Gesprongen Explosieven

In 2015 is er ten aanzien van Niet Gesprongen Explosieven (NGE) het volgende onderzoek verricht:

1. Vooronderzoek NGCE Verkenning Centraal Holland (AVG; rapportnummer 1562003-VO-03; 11 juni 2015).

Het onderzoek uit 2015 is uitgevoerd in het kader van toekomstige bodemingrepen voor het Hoogwaterbeschermingsprogramma en heeft betrekking op de noordelijke kering langs de Nederrijn en Lek tussen Amerongen en Schoonhoven (tot aan de beheergrens van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden). Ter plaatse van het projectgebied Salmsteke zijn geen verdachte gebieden ten aanzien van Niet Gesprongen Explosieven aanwezig.

2.6 Historische activiteiten en uitgevoerde bodemonderzoeken

2.6.1 Binnendijks gelegen terreinen (landbodem)

Op de onderzoekslocatie hebben meerdere historische activiteiten en bodemonderzoeken plaatsgevonden. In kaartbijlage 2 zijn de betreffende activiteiten / saneringslocaties weergegeven.

Kerkstraat 2 Jaarsveld (Engelse Hoek; locatiecode UT033100055)
Ter plaatse van de Kerstraat 2 te Jaarsveld, welke bekend staat onder de naam Engelse Hoek, zijn de volgende onderzoeksgegevens bekend:

1. Verkennend bodemonderzoek Engelse Hoek te Jaarsveld (Consulmij BV; projectnummer J.99.0105.AvG/V01; februari 1999).
2. Nader bodemonderzoek Engelse Hoek te Jaarsveld (Consulmij BV; projectnummer. J.99.0613.WG; november 1999).
3. Saneringsplan Engelse Hoek te Jaarsveld (Consulmij BV; projectnummer. J.99.0613.WG/SP1; november 1999).
4. Beschikking ernstig, niet urgent (Provincie Utrecht; kenmerk 00/930070 MBE; 1 februari 2000).
5. Instemmen saneringsplan (Provincie Utrecht; kenmerk 00/930070 MBE; 1 februari 2000).
6. Werkomschrijving grondsanering Engelse Hoek te Jaarsveld, V&G-plan ontwerpfase bodemsanering Engelse Hoek te Jaarsveld (gelegen achter de Kerkstraat 2 t/m 6) (Chemielinco; projectnummer 20163; april 2000).
7. Evaluatie bodemsanering Engelse Hoek te Jaarsveld gemeente Lopik (Chemielinco; projectnummer 20163; 9 januari 2001).
8. Instemmen uitgevoerde sanering (provincie Utrecht; kenmerk 2001WEM000520i; 13 februari 2001).

In de onderzoeken uit 1999 zijn in de grond sterke verontreinigingen met minerale olie en PAK in de grond aangetoond. Tevens is op de locatie een sloot gedempt met (niet verontreinigd) bouw- en sloopafval (ca. 60 m^3) en is circa 25 m^3 verontreinigd slib (klasse 3 en 4) aanwezig. Geconcludeerd werd dat sprake is van een ernstige bodemverontreiniging in het kader van de Wet bodembescherming.
In september 2000 heeft op de locatie een sanering plaatsgevonden, waarbij 663 m^3 sterk met minerale olie en PAK verontreinigde grond is ontgraven en afgevoerd naar een erkend verwerker. In één putbodemmonster was het gehalte aan minerale olie boven de terugsaneerwaarde gelegen, hoewel deze waarschijnlijk veroorzaakt is door humuszuren. In 2001 heeft de provincie Utrecht ingestemd met de sanering.

De status van de locatie Kerkstraat 2 te Jaarsveld in www.bodemloket.nl betreft ‘voldoende gesaneerd’.

Lekdijk Oost te Lopik (percelen G552, 560 en 1887; locatiecode UT033100096)
Ter plaatse van de percelen G552, 560 en 1887 te Lopik, aan de M.A. Reinaldaweg, Zuiderparklaan en Lekdijk Oost te Lopik, zijn de volgende onderzoeksgegevens bekend:

1. Vooronderzoek en verkennend bodemonderzoek percelen G552, 560 en 1887 aan de M.A. Reinaldaweg, Zuiderparklaan en Lekdijk Oost te Lopik (CSO; rapportnummer 09L205; 14 oktober 2009).

2. Nader bodemonderzoek 3 spots Lekdijk Oost te Lopik (CSO; rapportnummer 10L310; 29 maart 2011).
3. Plan van Aanpak Perceel G 552, M.A. Reinaldaweg te Lopik Spot X1 (CSO; projectnummer 10L310; 28 april 2011).
4. Deelsaneringsplan Lekdijk Oost te Lopik Geval A02 en A03 (CSO; kenmerk 10L310.10; 28 april 2011).
5. Instemmen saneringsplan (provincie Utrecht; kenmerk 8091BDDE; 14 juni 2011).
6. Beschikking ernstig, spoed (provincie Utrecht; kenmerk 8091BDDE; 14 juni 2011).
7. Evaluatie sanering spot X1 Locatie Perceel G552, M.A. Reinaldaweg te Lopik (CSO; rapportnummer 10L310; 4 juni 2012).
8. Evaluatie sanering spot A02 en A03 Locatie Lekdijk-oost te Lopik (CSO; rapportnummer 10L310; 13 februari 2013).
9. Instemmen uitgevoerde sanering (provincie Utrecht; kenmerk 80DE70B0; 15 maart 2013).

Op de betreffende percelen waren de volgende 3 verontreinigingen aanwezig:

- Spot X01; sterke verontreiniging met PAK in grond; circa 15 m^3.
- Spot A02; sterke grondverontreiniging met zink en matige verontreiniging met PAK in grond; circa 100 a 125 m^3.
- Spot A03; sterke verontreiniging met koper en zink in grond; circa 50 a 70 m^3.

Geconcludeerd werd dat sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging in het kader van de Wet bodembescherming. In 2012 zijn de drie spots gesaneerd middels ontgraving. Hierbij zijn geen restverontreinigingen achtergebleven. De saneringsputten zijn aangevuld met grond met de kwaliteit AW2000. In 2013 heeft de provincie Utrecht ingestemd met de uitgevoerde sanering.

De status van de locatie Lekdijk Oost in www.bodemloket.nl betreft ‘voldoende gesaneerd’.

2.6.2 Buitendijks gelegen terreinen (waterbodem)

Ter plaatse van de buitendijks gelegen terreinen (waterbodem) hebben voor over bekend de volgende onderzoeken plaatsgevonden:

1. Vooronderzoek NEN5717 en indicatief waterbodemonderzoek “Salmsteke Lopik” (Diseo B.V.; rapportnummer D2014-274-1 versie 1; 13 juni 2014).
2. Geofysisch bodemonderzoek Uiterwaard Lek Salmsteke Lopik Versie 3 (Medusa; rapportnummer 2015-P-571 / v3; 17 december 2015).
3. Briefrapport Detailtoetsing A-keringen van de Nederrijn en Lekdijk ten behoeve van het project Centraal Holland - Uiterwaard Lek Salmsteke Lopik (Ingpijn Blokpoel; kenmerk 02P006468 17 december 2015).

<u>Vooronderzoek en indicatief waterbodemonderzoek 2014</u>

Aanleiding voor het in 2014 uitgevoerde vooronderzoek was het voornemen om het gebied her in te richten en te kijken of er mogelijkheden zijn voor inrichting als recreatiegebied met eventueel de aanleg van een geul. In 2014 zijn geen gegevens over mogelijke puntbronnen (lozingen, vloeistoftanks, riooloverstorten, (voormalige) stortplaatsen) aangetroffen. Volgens www.bodemloket.nl is binnen het projectgebied wel een niet gespecificeerde demping aanwezig. Mogelijk betreft het hier het gedempte wiel. In het veld is deze niet aangetroffen. Wel werd opgemerkt dat de aanwezige kribben asbesthoudende materialen kunnen bevatten.

De kwaliteit van de waterbodem is in 2014 indicatief bepaald door het plaatsen van 14 boringen tot 2 m-mv. In de (water)bodem zijn geen bodemvreemde materialen en geen asbestverdachte materialen aangetroffen. De kwaliteit van de zandige bovengrond, de zandige ondergrond, en de kleiige ondergrond vallen binnen de klasse Vrij Toepasbaar. Alleen de kwaliteit van de lokaal aangetroffen kleilaag (in een greppel) valt binnen klasse A.

Aanbevolen werd:

- Bij grondverzet en toepassing van ontgraven bodem een waterbodemonderzoek conform NEN5720 uit te voeren of een waterbodemkwaliteitskaart op te stellen.
- Een asbest en/of bestortingsonderzoek van de kribben te laten uitvoeren, indien de kribben ontmanteld worden of een instroomopening gecreëerd wordt. In de luwte van de kribben komt regelmatig slibafzettingen voor. In de regel is dit klasse B of Niet Toepasbaar.
- Indien bestaande parkeerplaatsen en de toegangswegen opengebroken worden, een asfalt- en funderingsonderzoek te laten uitvoeren.

<u>Geofysisch bodemonderzoek 2015</u>

In het in 2015 uitgevoerde geofysisch onderzoek is naar voren gekomen dat de bodem in de uiterwaard bestaat uit (grof) zand met plaatselijk kleilaagjes / kleilagen. Ter plaatse van het noordwestelijk deel en het zuidelijk deel van de uiterwaarden betreft het een sterk gelaagd zandig kleipakket (waarschijnlijk zand en kleilaagjes), welke afgedekt is met homogeen, zeer fijn zand.
Het onderzochte zand voldoet grotendeels (2 van de 3 monsters) aan de eisen voor “drainagezand” en “zand in zandbed”. Van de onderzochte klei voldoet 1 monster (van de 3) aan erosieklasse 1. Beide andere monsters voldoen aan erosieklasse 2.

Geconcludeerd werd dat, indien selectief ontgraven kan worden, het vrijkomende materiaal zeker van belang kan zijn voor de dijkversterking en/of grondexploitatie.

3 Conclusie en aanbevelingen

3.1 Conclusie

In opdracht van Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden heeft LievenseCSO een vooronderzoek (water)bodem uitgevoerd ter plaatse van het projectgebied Salmsteke te Lopik. De regionale ligging van de locatie is weergegeven in bijlage 1.

De aanleiding voor dit vooronderzoek betreft het voornemen om de dijk te versterken. De dijk is getoetst op de nieuwe veiligheidsnorm van 1:30.000. Het gehele dijkvak is afgekeurd op piping, daarnaast is de dijk afgekeurd op macrostabiliteit binnenwaarts. Dit betekent dat de dijk aangepakt moet worden. Het is nog onbekend op welke manier de dijkversterking zal plaatsvinden.

De belangrijkste bevindingen uit het onderzoek zijn hieronder weergegeven:

- De Lekdijk Oost bestaat uit lichte tot matig zware klei met hieronder een zandpakket aanwezig. De bovenzijde van dit zandpakket varieert tussen 0 m+NAP en -9 m+NAP.
- In de omgeving van de Lekdijk Oost zijn voor zover bekend geen gevallen van ernstige bodemverontreinigingen aanwezig. Eerder aangetroffen verontreinigingen zijn in voldoende mate gesaneerd (ontgraven).
- Ten noorden van de Lekdijk Oost dient de grond (0,0-0,3 m-mv) van diverse percelen beschouwd te worden als verdacht voor de aanwezigheid op OCB's vanwege het voormalige gebruik als boomgaard/fruitteelt.
- Op de percelen noordelijk van de Lekdijk Oost zijn op diverse plaatsen voormalige sloten aanwezig, waarvan het niet bekend is met welk materiaal er gedempt is.
- Nabij huidige Lekdijk Oost 8 Lopik (hm 89-90) is een voormalig wiel gelegen. Het is onbekend met welk materiaal er gedempt is.
- De bodem in de uiterwaard bestaat uit een deklaag tot een diepte van rond de 1,5 m-mv waaronder zich (grof) zand bevindt met plaatselijk kleilaagjes / kleilagen. Het onderzochte zand voldoet grotendeels aan de eisen voor "drainagezand" en "zand in zandbed". De klei voldoet gedeeltelijk aan erosieklasse 1 en gedeeltelijk aan erosieklasse 2.
- De milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem in de uiterwaarden varieert op basis van het indicatieve onderzoek uit 2014 tussen klasse A en klasse AW2000.

In bijlage 2 is een situatietekening van de onderzoekslocatie opgenomen. Op kaartbijlage 3 zijn de diverse zones van bodemkwaliteitskaart van de gemeente Lopik en de bodemzoneringskaart van Rijkswaterstaat weergegeven (zie ook paragraaf 2.3).

3.2 Aanbevelingen

Onderzoek naar de kwaliteit van de landbodem is alleen verplicht indien er grondverzet gaat plaatsvinden (Besluit bodemkwaliteit) of wanneer op verdachte locaties graafwerkzaamheden plaatsvinden (Arbo-regelgeving en Wet bodembescherming).

Indien het voor de mogelijke dijkverbetering noodzakelijk is om in de waterbodem te graven of de buitenzijde van de dijk op te hogen, dan dient voorafgaand aan deze ingrepen

een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720 (strategie voor het uitvoeren van verkennend waterbodemonderzoek, november 2009) uitgevoerd te worden. Bij graafwerkzaamheden in waterbodem (bijvoorbeeld in de uiterwaarden) dient een werkplan Blbi te worden opgesteld en een Bbk-melding te worden gedaan.

Bijlagen

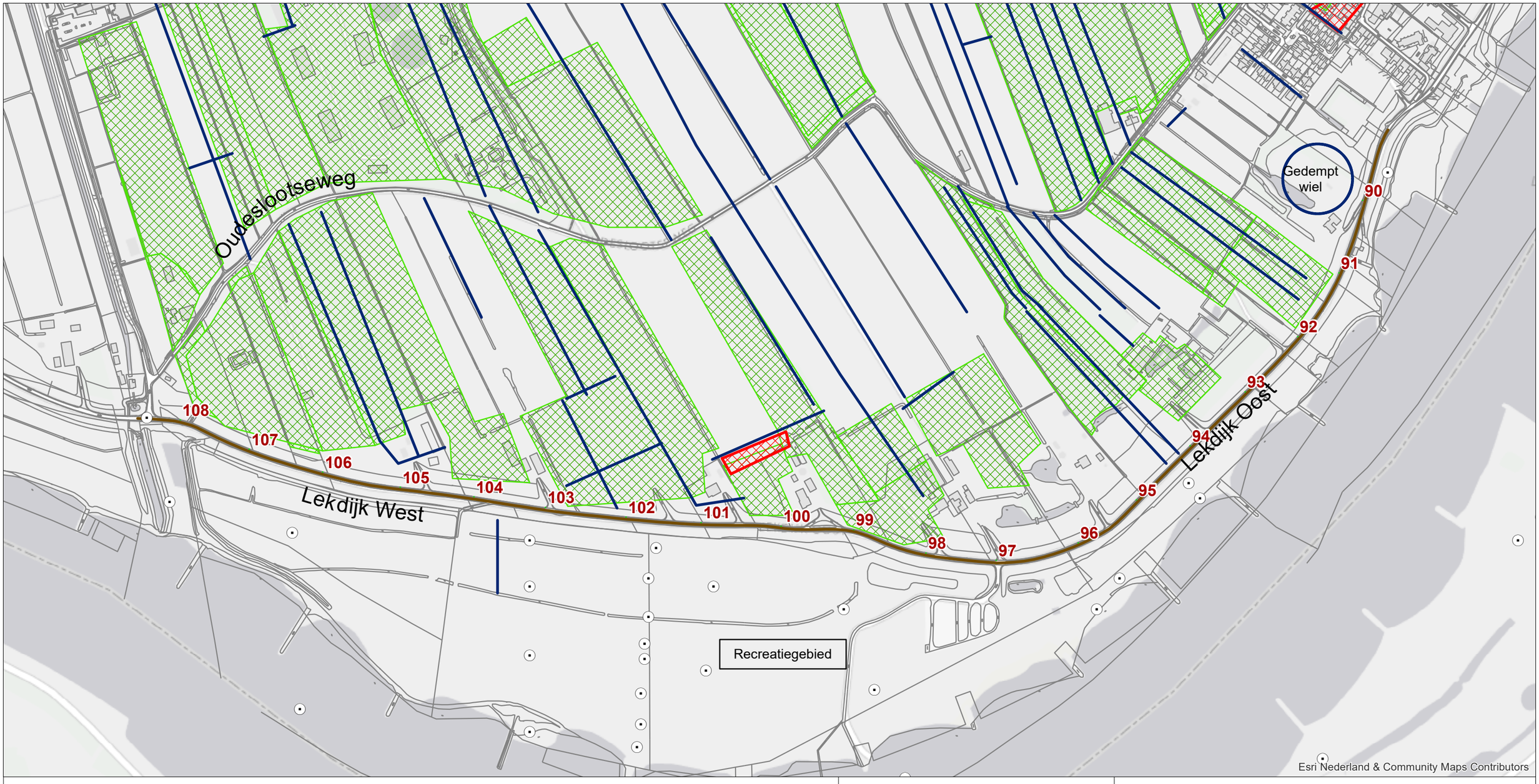
Lievense CSO
infra water milieu

Bijlage 1 Regionale ligging van de onderzoekslocatie

Kaart 1: Luchtfoto met dijkpaalnummers



Bijlage 2 Situatietekeningen onderzoekslocatie



Verkenning Salmsteke: vooronderzoek bodem

- Onderzoeksgebied bodem
- Traject dijk Salmsteke
- Boringen Universiteit Utrecht
- Gesaneerde locaties
- (voormalige) boomgaarden
- Slootdempingen

Project
Verkenning Salmsteke

Opdrachtgever
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
WAB003344-B1	7-12-2017	v0a	ScheS	ScheS

Schaal 1:5.000 (A3)

N

LievenseCSO Milieu B.V.
Regulierenring 6
3981 LB Bunnik

Bijlage 3 Situatietekening met zoneringen bodemkwaliteitskaart en bodemverwachtingswaardekaart

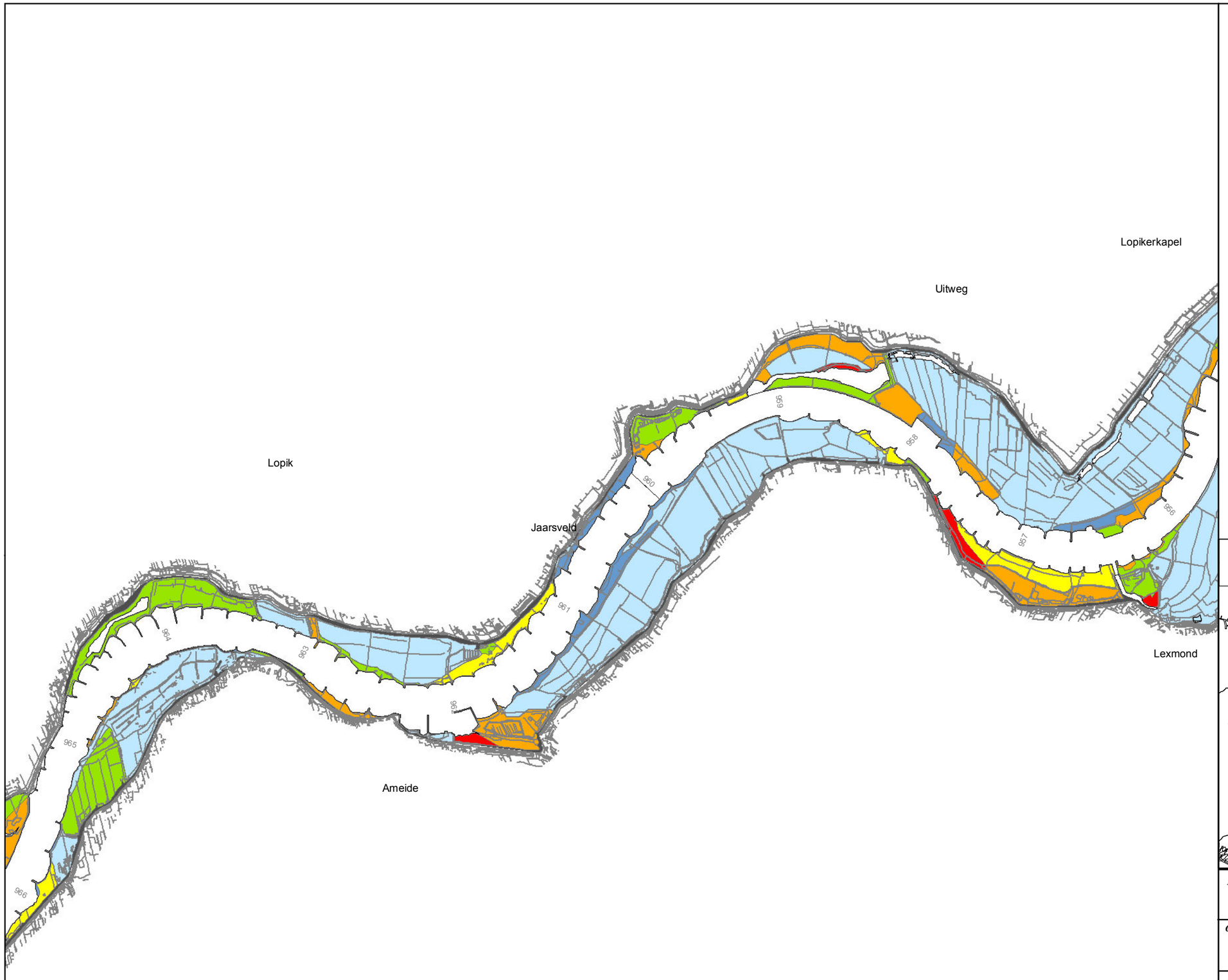
Bodemzoneringskaart Rijntakken

Zone-indeling

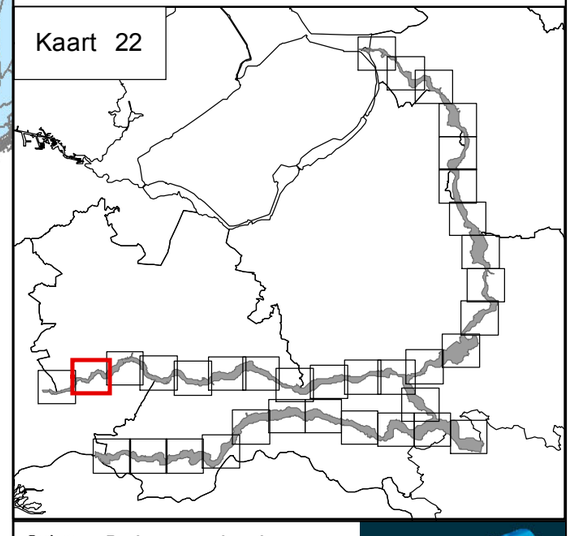
- zone 0
- zone 1
- zone 2
- zone 3
- zone 4
- zone 5
- Oeverzone

Terreindelen

- weg, kade, talud
- bebouwing, bedrijventerrein
- water
- puntbron
- herinrichting voltooid
- herinrichting in uitvoering
- Stortplaatsen
- gebieden met potentieel van nature verhoogde arseengehaltes



Kaart 22



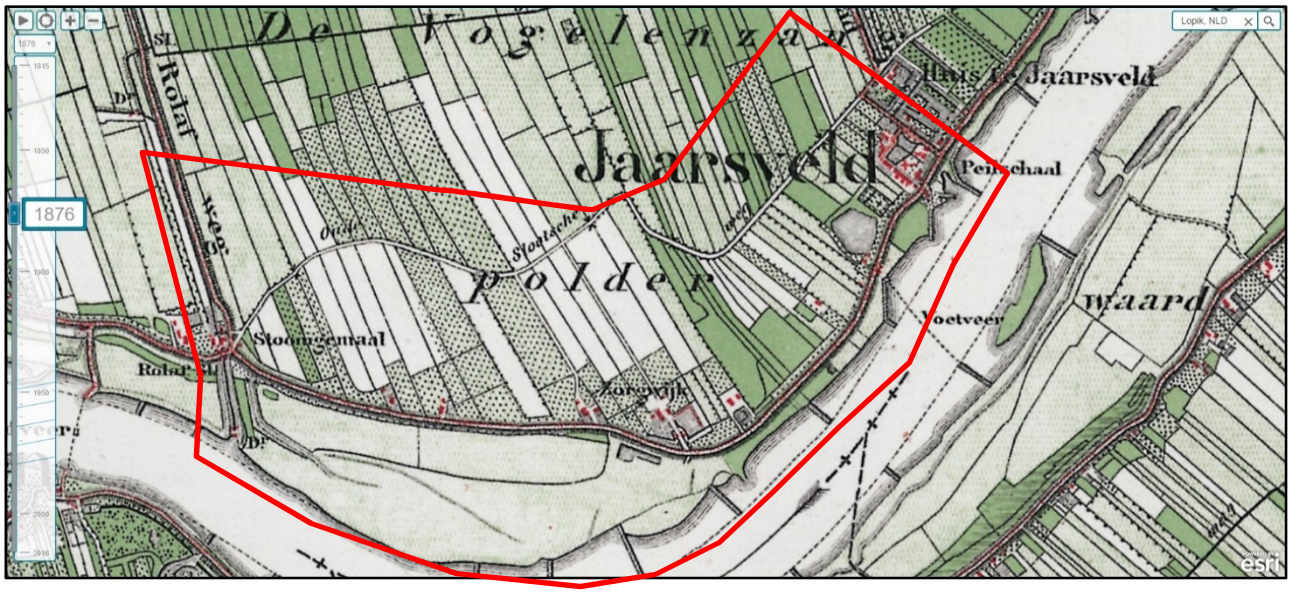
Project:	Bodemzoneringskaart rijntakken
Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat Directie Oost Nederland
Projectnr.	09K206
Datum:	December 2012
Auteur:	Daniël van Putten
Gezien:	Marcel Stienstra

0 195 390 780 Meters

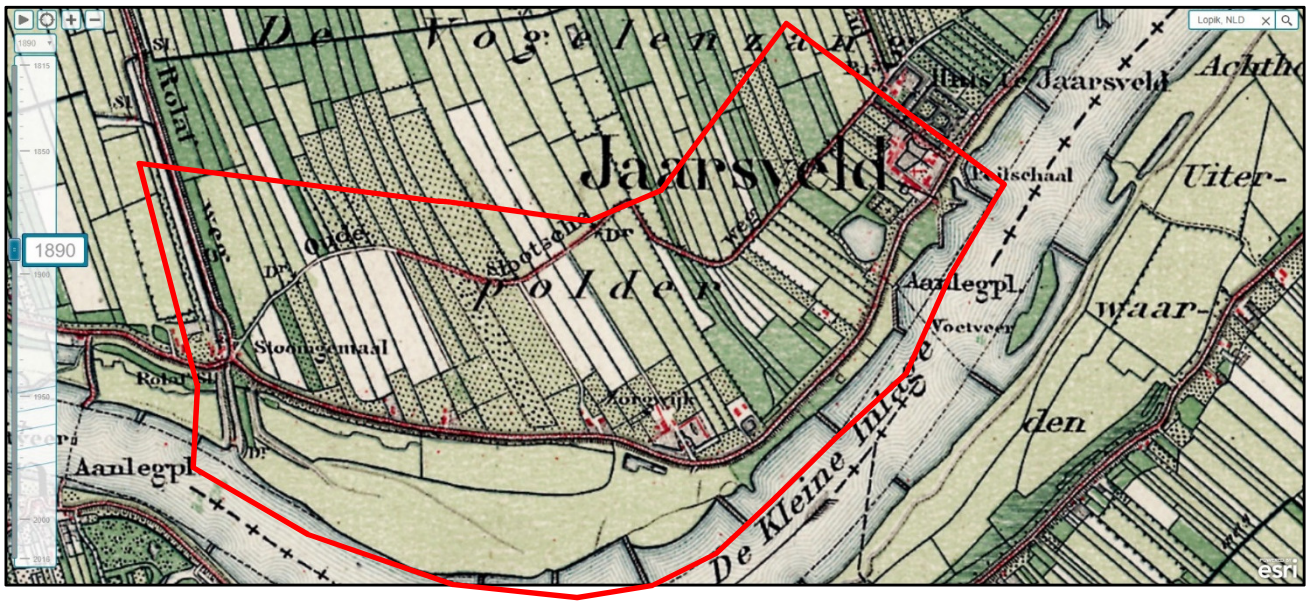
N

MILIEU • RUIMTE • WATER
CSO

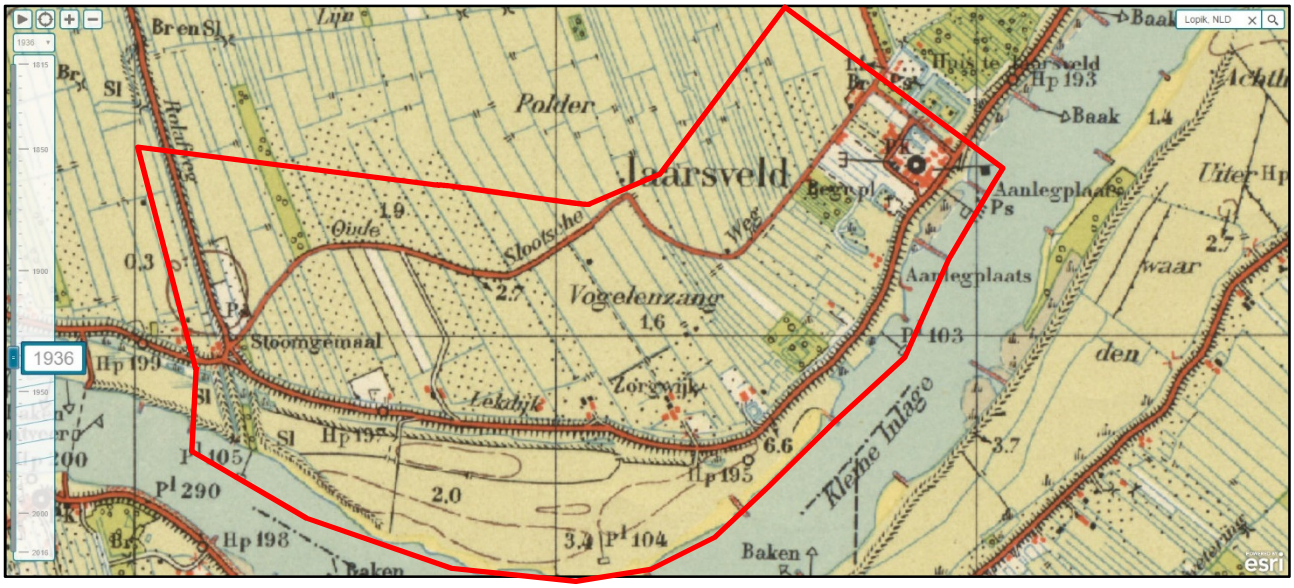
Bijlage 4 Oude topografische kaarten



Topografische Kaart 1876 (bron: www.topotijdreis.nl)



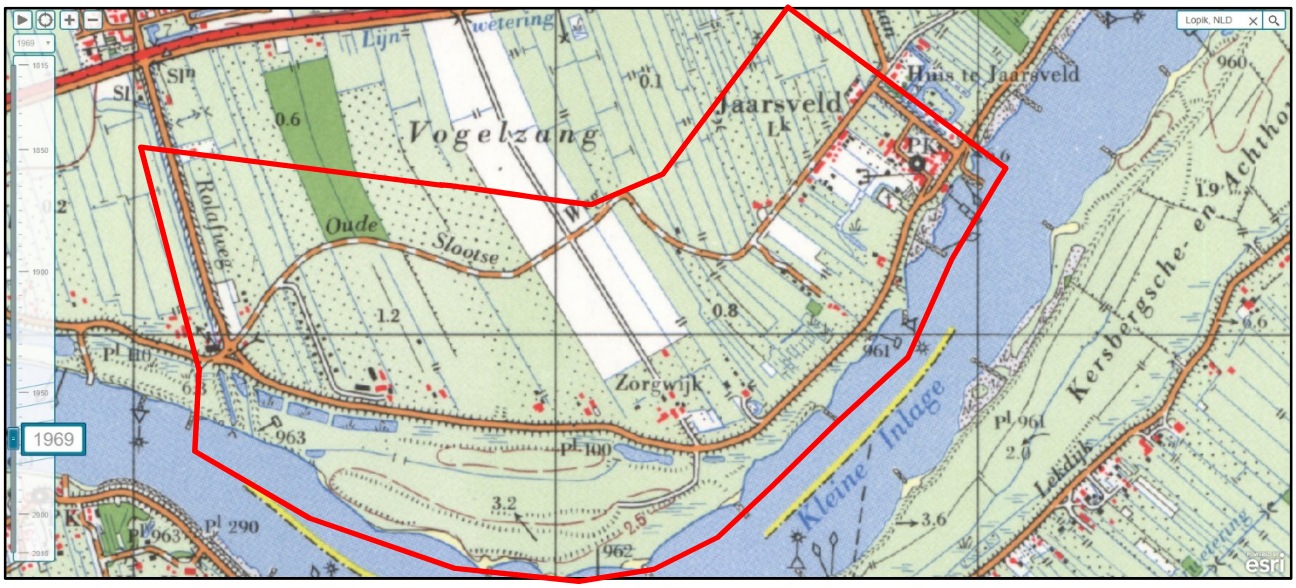
Topografische Kaart 1890 (bron: www.topotijdreis.nl)



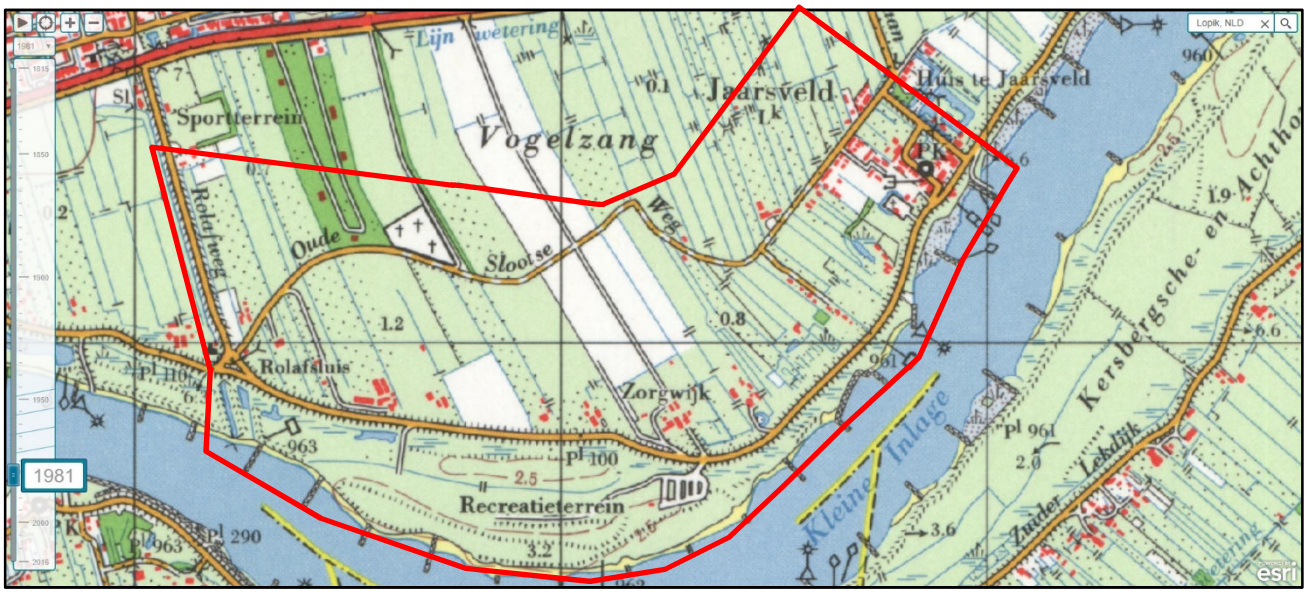
Topografische Kaart 1936 (bron: www.topotijdreis.nl)



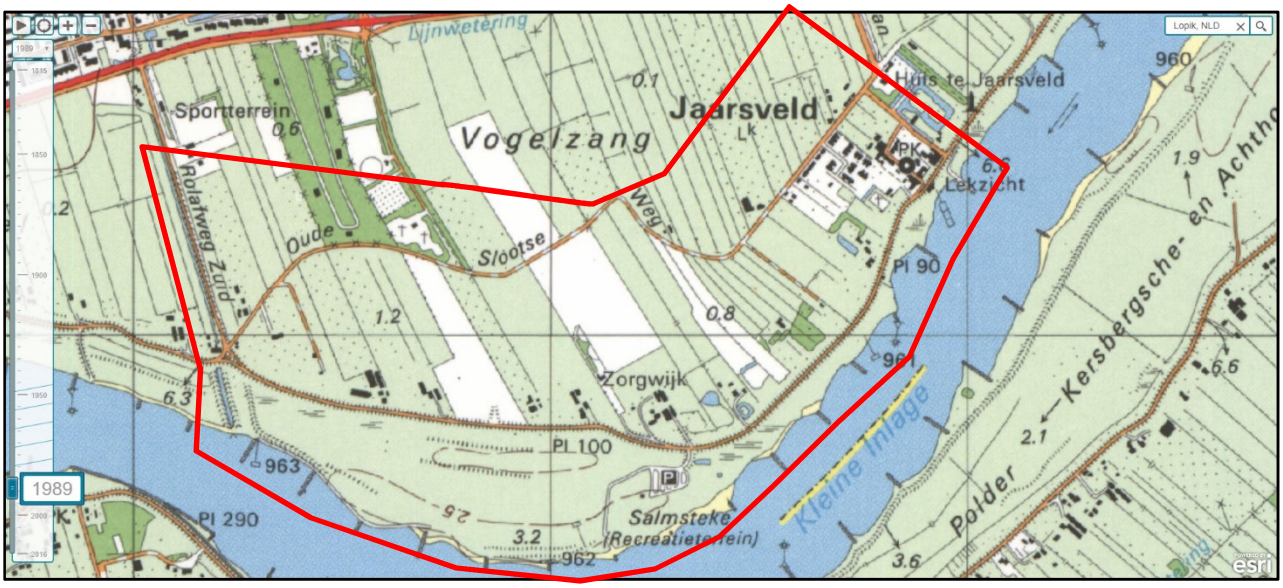
Topografische Kaart 1958 (bron: www.topotijdreis.nl)



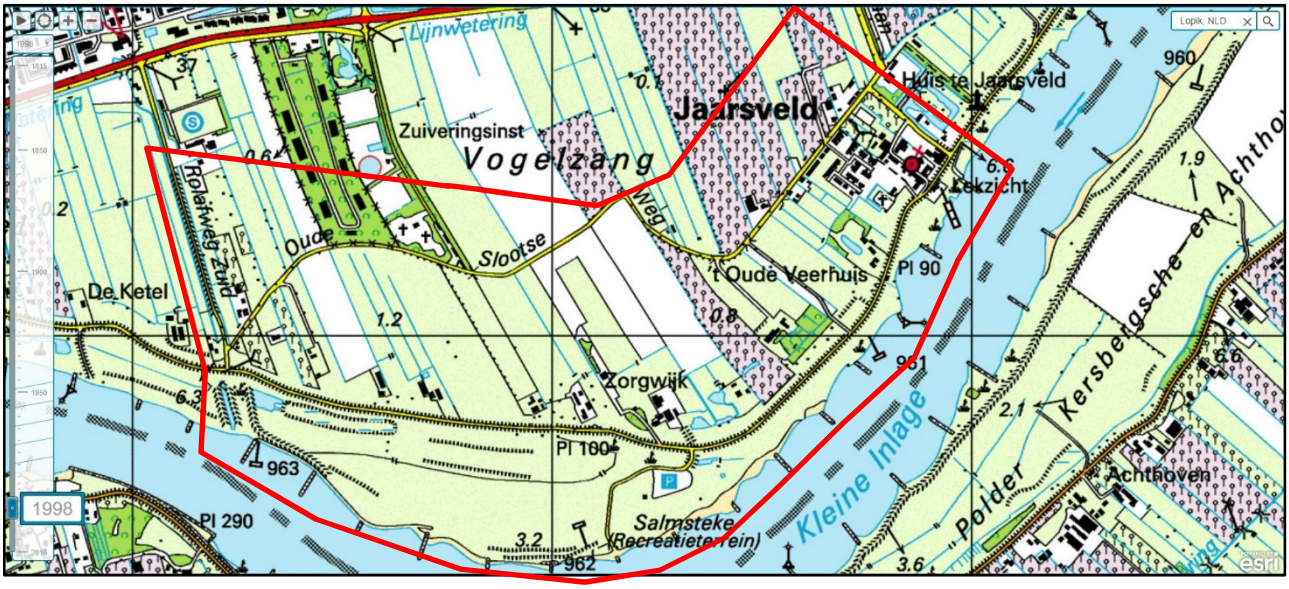
Topografische Kaart 1969 (bron: www.topotijdreis.nl)



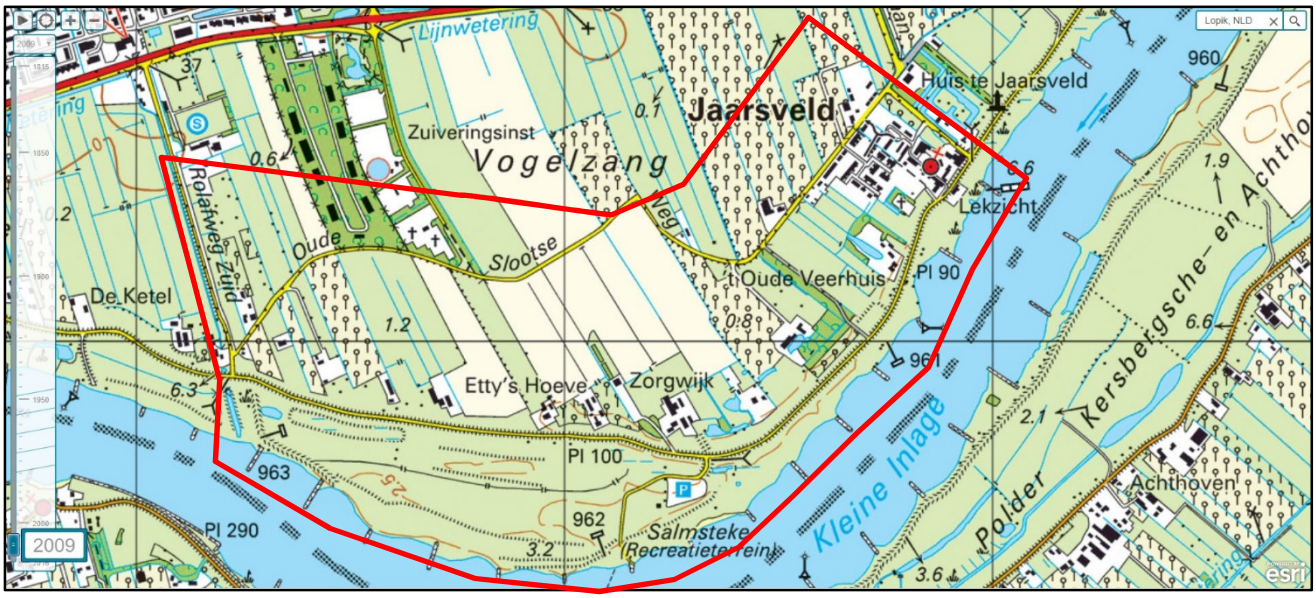
Topografische Kaart 1981 (bron: www.topotijdreis.nl)



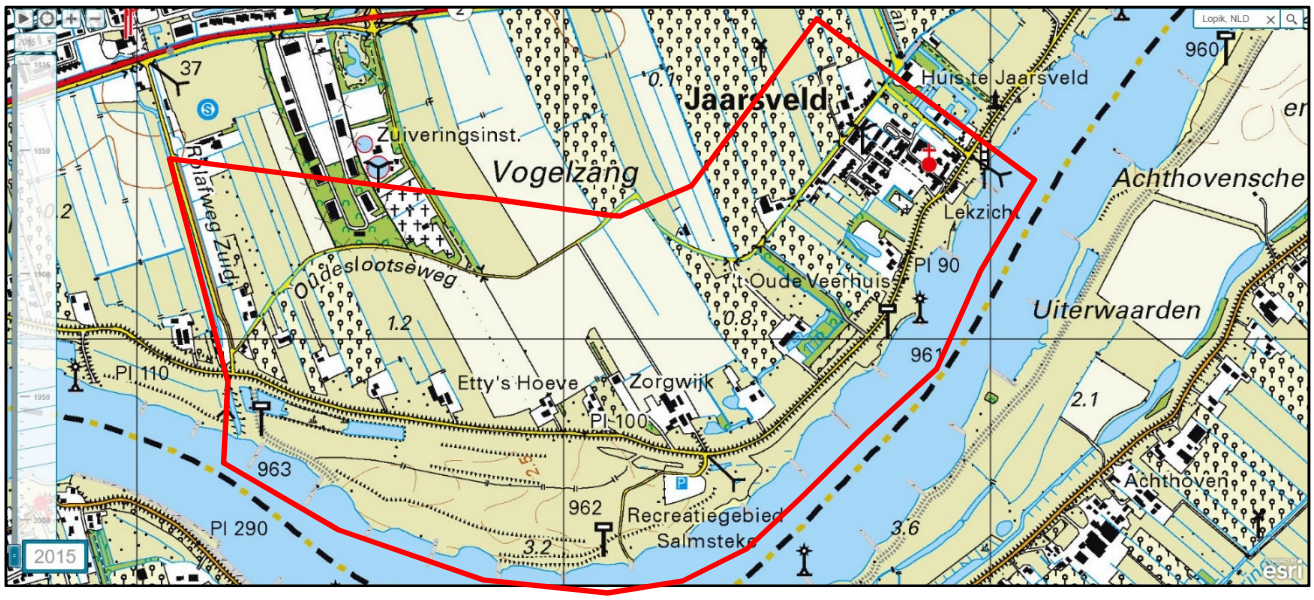
Topografische Kaart 1989 (bron: www.topotijdreis.nl)



Topografische Kaart 1998 (bron: www.topotijdreis.nl)



Topografische Kaart 2009 (bron: www.topotijdreis.nl)



Topografische Kaart 2015 (bron: www.topotijdreis.nl)

Bijlage 5 Afkortingen en begrippen

Algemeen

M-mv: meter beneden het maaiveld

Bodem: Het vaste deel van de aarde met de zich daarin bevindende vloeibare en gasvormige bestanddelen en organismen.

Bodemverontreiniging: Het totale bodemvolume waarvan de concentraties van één of meer stoffen boven de achtergrondwaarde (Regeling bodemkwaliteit) of de streefwaarde (de Circulaire bodemsanering) liggen.

Vooronderzoek: Het verzamelen van beschikbare gegevens over bodemgesteldheid, geohydrologische situatie alsmede het vroeger, huidig en toekomstig gebruik van de locatie en de directe omgeving.

Verkennend bodemonderzoek: Een bodemonderzoek dat ten doel heeft met een relatief geringe onderzoeksinspanning vast te stellen of op een bepaalde locatie bodemverontreiniging aanwezig is.

Nader bodemonderzoek: Onderzoek in het kader van de saneringsparagraaf van de Wet bodembescherming met als doel het vaststellen van de aard en concentraties van de verontreinigende stoffen en de omvang van de bodemverontreiniging om, in het licht van de (potentiële) mogelijkheden van blootstelling en verspreiding, te bepalen of er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging en om urgentie van de sanering vast te stellen.

Bodemsanering: Technische maatregelen die tot doel hebben bodemverontreiniging te verwijderen, te isoleren of te beheersen.

Geohydrologie

Geohydrologie: Samenhang tussen de bodem van een gebied en het gedrag (bijv. stroming) van het grondwater.

Afzetting: In bepaald geologisch tijdperk ontstaan bodemmateriaal, dat door wind of water is afgezet.

Deklaag: Slecht doorlatende bovenste bodemlaag.

Eerste watervoerend pakket: Minst diep gelegen goed waterdoorlatende bodemlaag.

Infiltratie: Het binnentreden van water in de bodem door het grondoppervlak.

Inzijging: Neerwaarts gerichte grondwaterstroming.

Kwel: Opwaarts gerichte grondwaterstroming.

Bodemkunde

Achtergrondgehalte: Gemiddeld gehalte aan een bepaalde verontreinigde stof, zoals dat algemeen in de omgeving van de locatie wordt aangetroffen.

Locatiespecifieke omstandigheden: Terreinsituatie, bodemopbouw, terreingebruik e.d., die bepalend zijn voor de risico's, die een verontreiniging kan opleveren.

Lutumgehalte: Gehalte aan deeltjes kleiner dan 2 µm in de bodem.

Humusgehalte: Gehalte aan organisch stof in de bodem.

Vergraven laag: Bodemlaag, die door (menselijke) activiteiten verstoord is en daardoor niet meer de oorspronkelijke gelaagdheid vertoont.

Verontreinigingskenmerken: Kenmerken in de bodem, zoals afwijkende geuren en kleuren, die mogelijk duiden op de aanwezigheid van verontreinigde stoffen.

Laboratoriumonderzoek

Mengmonster: Grondmonster dat is samengesteld uit meerdere monsters van verschillende locaties bestemd voor chemische analyse.

Chromatogram: Grafiek, die het resultaat is van een bepaalde analysemethode in het laboratorium en waarmee de aard en de concentratie van de te onderzoeken stoffen kunnen worden bepaald.

Detectiegrens: Laagst meetbare gehalte/concentratie met een bepaalde analysemethode.

GC/MS: Gas-chromatografie met Massa-Spectrometrie, methode om in het laboratorium aard en gehalte aan vooraf onbekende stoffen te bepalen.

pH: Zuurgraad, hoe lager de pH, hoe zuurder.

EC: Elektrisch geleidingsvermogen

Parameters

Aromaten: Benzeen, tolueen, ethylbenzeen en xyleen zijn stoffen die behoren tot de chemische familie van de aromaten. Ze worden gewonnen uit steenkoolteer en aardolie en gebruikt als oplosmiddel voor verf, rubber, was en oliën. Ook worden aromaten toegevoegd aan brandstoffen, zoals benzine, ter verhoging van het octaangehalte. Aromaten zijn vluchtig en lossen goed op in het grondwater. Ze worden in het algemeen relatief snel met het grondwater verspreid. Aromaten zijn biologisch redelijk afbreekbaar.

Benzeen is kankerverwekkend en wordt als zeer giftig beschouwd. De overige aromaten zijn minder giftig.

PCB: PCB zijn een uitgebreide familie van polychloorbifenylen. PCB zijn doorgaans wit kristallijne stoffen met een lage dampspanning en slechte oplosbaarheid in water. De stoffen lossen goed op in olie. De stoffen zijn biologisch slecht afbreekbaar en hopen op in vetweefsel. Sinds 1985 is de productie van deze stoffen verboden. Door de slechte brandbaarheid zijn deze stoffen gebruikt in de industrie als bijmenging in smeermiddel en koelvloeistoffen in transformatoren en isolatoren. Ook zijn PCB in het verleden gebruikt in verven en lakken. De stoffen zijn carcinogeen en kunnen o.a. leverschade veroorzaken. De giftigheid verschilt per verbinding.

Halogeenkoolwaterstoffen: Halogeenkoolwaterstoffen zijn vluchtige organische verbindingen waarin één of meer chloor- of broomatomen voorkomen. Zij worden veel gebruikt als ontvettingsmiddel voor metalen, als verfafbijtmiddel, als chemisch reinigingsmiddel ('dry-cleaning'), als brandblusmiddel of als oplosmiddel voor verf, lak of lijm. Halogeenkoolwaterstoffen zijn zeer vluchtig en goed oplosbaar in grondwater. Omdat deze stoffen zwaarder zijn dan water kunnen ze tot zeer diep in de bodem doordringen. Halogeenkoolwaterstoffen zijn biologisch afbreekbaar. Halogenen zijn giftig. Acute effecten zijn geïrriteerde slijmvliezen en een narcotisch effect. Bij langdurige blootstelling kan schade aan het (centrale) zenuwstelsel optreden.

Minerale olie: Minerale olie bestaat uit een mengsel van koolwaterstofketens met een lengte van 10 (C-10) tot 40 (C-40) koolstofatomen en wordt gewonnen uit aardolievelden. Onder minerale olie worden verstaan: brandstoffen (diesel, benzine, huisbrandolie, stookolie), smeerolie, motorolie, snij-en walsolie, oplosmiddelen (terpentine, thinner) en teerolie. Aan het voorkomen en de verdeling van de ketenlengtes kan men zien om wat voor olie het gaat. Lichte oliesoorten als thinner en benzine zijn zeer vluchtig, relatief goed oplosbaar en vrij mobiel in de bodem. Zware oliesoorten zijn minder vluchtig en veel minder mobiel in de bodem. Minerale olie is redelijk goed biologisch afbreekbaar. Minerale olie is in vergelijking tot de overige hier genoemde stoffen weinig giftig, maar kan wel stankoverlast en hoofdpijnklachten veroorzaken.

PAK: PAK staat voor Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen; voorbeelden zijn naftaleen en ben-zo(a)pyreen. PAK zijn roetachtige stoffen, die ontstaan bij de onvolledige verbranding van koolwaterstoffen, bijvoorbeeld bij de productie van cokes of steenkoolgas. PAK worden toegepast bij de productie van rubber, verf, kunststoffen, lakken, minerale oliën en teer- en asfaltproducten. In de uitlaatgassen van motoren komen PAK als roetdeeltjes voor. In verkeersrijke gebieden worden daarom vaak relatief hoge achtergrondgehalten in de bodem aangetroffen. PAK zijn niet vluchtig, vrijwel onoplosbaar in grondwater en zeer slecht biologisch afbreekbaar. Ze worden niet tot nauwelijks met grondwater verspreid. Sommige PAK, waaronder ben-zo(a)pyreen, zijn kankerverwekkend en giftig en komen daarom op de zwarte lijst voor.

Zware metalen: Zware metalen zijn metalen met een soortelijk gewicht groter dan 5.000 kg/m^3. Voorbeelden zijn barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink. Zware metalen komen in Nederland van nature in de bodem voor in gehalten van 0,1 tot maximaal ongeveer 100 mg/kg (achtergrondwaarden). Ze worden gebruikt in de metaalindustrie, in de galvanische industrie, in de chemische industrie als katalysator en pigment en in de elektronische industrie. Lood is tot voor kort als anti-klopmiddel aan benzine toegevoegd. In verkeersrijke gebieden worden daarom relatief hoge achtergrondgehalten lood in de grond aangetroffen. Zware metalen zijn niet vluchtig en slecht oplosbaar. Ze worden sterk gebonden aan klei- en humusdeeltjes in de grond en worden relatief langzaam getransporteerd met het grondwater. Zware metalen zijn niet biologisch afbreekbaar. De giftigheid van zware metalen loopt uiteen. Cadmium en kwik zijn vanwege hun giftigheid op de zwarte lijst geplaatst. Metalen als kobalt, koper, molybdeen en zink vervullen een belangrijke rol bij de stofwisseling in het menselijk lichaam en zijn pas giftig bij relatief hoge doses. Meestal gaat het bij de giftigheid ook om de combinatie van diverse stoffen. Bariumzouten kunnen giftig zijn. Dit hangt echter samen met de oplosbaarheid van dit zout.

Bijlage 6 Foto’s van de locatie



Foto 1:



Foto 2:



Foto 3:



Foto 4:



Foto 5:



Foto 6:

Projectnummer: WAB003344



Foto 7:



Foto 8:



Foto 9:



Foto 10:



Foto 11:



Foto 12:

Bijlage G2

Indicatief waterbodem- en landbodemonderzoek

Indicatief waterbodem- en landbodemonderzoek

Project dijkversterking Salmsteke te Lopik

Documentcode: WAB003344-R-020-v0c















Indicatief waterbodem- en landbodemonderzoek

Project dijkversterking Salmsteke te Lopik

Documentcode: WAB003344-R-020-v0c

Opdrachtgever
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Postbus 550
3990 DD Houten

Contactpersoon opdrachtgever
dhr. S. van Twist
06 2709 0506
Twist.SRA@hdsr.nl

Contactpersoon LievenseCSO
drs S.R. Schellevis
06 2322 4405
SSchellevis@LievenseCSO.com

Projectcode	WAB003344
Documentnummer	WAB003344-R-020-v0c
Versiedatum	20 augustus 2018
Status	Definitief

Autorisatie			
Documentnummer	Versiedatum	Status	
WAB003344-R-020-v0c	20 augustus 2018	Definitief	
Opgesteld door:	Functie	Datum	Paraaf
drs. R.N. van Rijnsoever	Adviseur bodem en projectleider BRL 2001 en 2003	20.08.2018	
Geverifieerd door:	Functie	Datum	Paraaf
drs. S.R. Schellevis	Senior adviseur en projectleider BRL 2001 en 2003	20.08.2018	
Akkoord:	Functie	Datum	Paraaf
drs. J. Rijnbeek	Omgevingsmanager	20.08.2018	

Normec

BRL SIKB 2000

LIEVENSECSO MILIEU B.V.

BUNNIK
Postbus 2
3980 CA Bunnik
Regulierenring 6
3981 LB Bunnik

LEEUWARDEN
Postbus 422
8901 BE Leeuwarden
Orionweg 28
8938 AH Leeuwarden

MAASTRICHT
Postbus 1323
6201 BH Maastricht
Sleperweg 10
6222 NK Maastricht

HOOGVLIET
Postbus 551
3190 AM Rotterdam-Hoogvliet
Hoefsmidstraat 41
3194 AA Rotterdam-Hoogvliet

E-mail: info@LievenseCSO.com
KvK-nummer: 30152124

Website: LievenseCSO.com
BTW-nummer: NL. 8075.03.368.B.01

IBAN:NL63 ABNA 0570208009

Inhoudsopgave

Hoofdstuk Pagina

1 Inleiding 1

2 Achtergronden 2

2.1 Locatiegegevens 2
2.2 Voorgaande (water)bodemonderzoeken 3
2.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie 4
2.4 Bodembeleid en -gebruik 6
2.5 Asbest 7
2.6 Hypothese en onderzoeksstrategie 7

3 Uitgevoerd onderzoek 9

3.1 Onderzoeksopzet en -uitvoering 9
3.2 Veldonderzoek en laboratoriumonderzoek 10

4 Resultaten 14

4.1 Veldonderzoek 14
4.2 Laboratoriumonderzoek 14
4.2.1 Algemeen 14
4.2.2 Waterbodem 17
4.2.3 Landbodem 18
4.2.4 Geotechnische analyses 18

5 Evaluatie onderzoeksresultaten 19

5.1 Buitendijks terreindeel (waterbodem) 19
5.2 Binnendijks terreindeel (landbodem) 19

6 Conclusie en aanbevelingen 20

6.1 Conclusie 20
6.2 Aanbevelingen 21

Bijlagen

Bijlage 1 Regionale ligging van de onderzoekslocatie
Bijlage 2 Situatietekening onderzoekslocatie
Bijlage 3 Boorprofielen
Bijlage 4 Toetsingstabellen waterbodem
Bijlage 5 Toetsingstabellen landbodem
Bijlage 6 Analysecertificaat waterbodem
Bijlage 7 Analysecertificaat landbodem
Bijlage 8 Analysecertificaat geotechnische analyses
Bijlage 9 Afkortingen en begrippen

1 Inleiding

In opdracht van Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden heeft LievenseCSO Milieu B.V. een indicatief waterbodemonderzoek en een indicatief landbodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het projectgebied Dijkversterking Salmsteke te Lopik. De regionale ligging van de locatie is weergegeven in bijlage 1.

Salmsteke is een deelproject van Sterke Lekdijk, een dijkversterkingsproject. Tussen Amerongen en Schoonhoven wordt de Lekdijk versterkt, zodat deze ook in de toekomst voldoende veilig is en voldoet aan de nieuwe normen die sinds 2017 van kracht zijn.

De aanleiding voor dit vooronderzoek betreft dus het voornemen om de dijk te versterken. De dijk is getoetst op de nieuwe veiligheidsnorm van 1:30.000. Het gehele dijkvak is afgekeurd op piping, daarnaast is de dijk afgekeurd op macrostabiliteit binnenwaarts. Dit betekent dat de dijk aangepakt moet worden. Het is nog onbekend op welke manier de dijkversterking zal plaatsvinden.

Naast het dijkversterkingsproject worden er ook uiterwaardmaatregelen voorzien. Dit onderzoek richt zich primair op de dijkversterking. Omdat het voor de dijkversterking relevant is om een bepaalde straal rond de dijk te hanteren zijn er deels ook gegevens over de uiterwaard verzameld. Dit vooronderzoek is niet bestemd als vooronderzoek voor de uiterwaardmaatregelen.

Het doel van het waterbodemonderzoek (buitendijks terrein) is het indicatief vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de droge waterbodem ter plaatse van de ophoging en de klei-inkassing (zand, klei en/of slib).
Het doel van het landbodemonderzoek (binnendijks terrein) is het indicatief vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de landbodem.

Het uitgevoerde onderzoek heeft bestaan uit:

- een indicatief waterbodemonderzoek in de geest van de NEN 5720:2017[1] ter plaatse van het buitendijks terreindeel.
- een indicatief landbodemonderzoek in de geest van NEN 5740[2] ter plaatse van het binnendijks terreindeel.
- Monstername en analyse van zandmonsters ten behoeve van bepaling fysische kwaliteit (input voor onderzoek naar piping).

In hoofdstuk 2 worden de uitgevoerde werkzaamheden en de resultaten van het vooronderzoek weergegeven. In hoofdstuk 3 zijn de conclusies en aanbevelingen opgenomen.

Voor een uitleg van de in dit rapport gebruikte begrippen en afkortingen wordt verwezen naar bijlage 9.

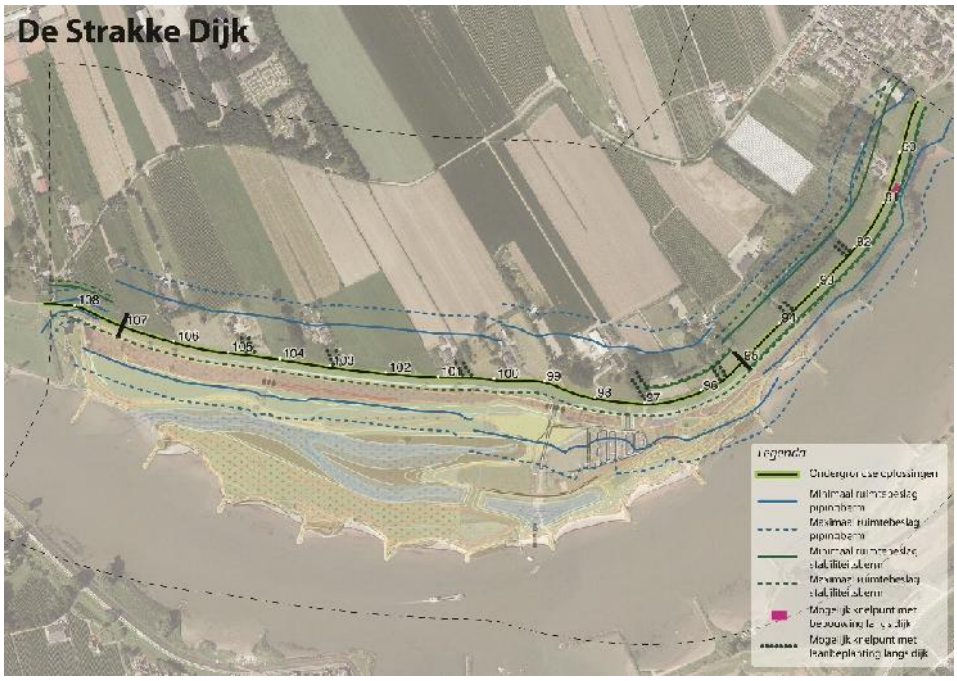
[1] NEN 5720:2017 – Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek
[2] NEN 5740:2009+A1-2016 – Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond

2 Achtergronden

In januari 2018 is reeds een vooronderzoek verricht volgens de NEN 5725 (Bodem – landbodem – strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, januari 2009), zie ook § 2.2. De resultaten van dit vooronderzoek zijn in onderstaande paragrafen opgenomen.

2.1 Locatiegegevens

De onderzoekslocatie betreft projectgebied Salmsteke aan de Lekdijk-Oost te Lopik van de kruising met de S.L. van Alterenlaan (hm 86) tot aan de kruising met de Rolafweg Zuid / gemaal Wiel (hm 106). Het projectgebied ligt op de noordoever van de Lek. In onderstaande figuur staat één (van de drie) voorlopige varianten weergegeven. In deze variant staan alle relevante inrichtingslijnen weergegeven.



Het project Salmsteke bestaat uit de volgende deelprojecten:

1. Salmsteke Dijk; hieronder vallen alle mogelijke maatregelen die horen bij de dijkversterking, zoals:
    a. Het binnendijks aanbrengen van een berm (circa 6 hectare).
    b. Het buitendijks aanbrengen van een pipingberm en/of het aanbrengen van een kleiput (zogenaamde klei-ingraving).
2. Salmsteke Uiterwaard; hieronder vallen alle mogelijke maatregelen die in de uiterwaarden kunnen worden genomen en die niet vallen onder het project Salmsteke Dijk:
    a. Te graven geul en zwemplas in de uiterwaarde (incl. terrein zuidelijk hiervan).
    b. Uit te diepen kribvak aan de westzijde van de locatie in verband met te graven geul.

Onderhavige rapportage heeft betrekking op deelproject 1: Salmsteke Dijk.

In bijlage 2 is een situatietekening van de onderzoekslocatie opgenomen.

2.2 Voorgaande (water)bodemonderzoeken

Op de locatie hebben voor zover bekend de volgende (water)bodemonderzoeken plaatsgevonden:

1. Vooronderzoek NEN5717 en indicatief waterbodemonderzoek “Salmsteke Lopik” (Diseo B.V.; rapportnummer D2014-274-1 versie 1; 13 juni 2014).
2. Geofysisch bodemonderzoek Uiterwaard Lek Salmsteke Lopik Versie 3 (Medusa; rapportnummer 2015-P-571 / v3; 17 december 2015).
3. Briefrapport Detailtoetsing A-keringen van de Nederrijn en Lekdijk ten behoeve van het project Centraal Holland - Uiterwaard Lek Salmsteke Lopik (Ingpijn Blokpoel; kenmerk 02P006468 17 december 2015).
4. Vooronderzoek (water)bodem Dijkversterking Salmsteke te Lopik (LievenseCSO; documentcode WAB003344-R-012-v2; 17 januari 2018).

<u>Vooronderzoek en indicatief waterbodemonderzoek 2014</u>
De kwaliteit van de waterbodem is in 2014 indicatief bepaald door het plaatsen van 14 boringen tot 2 m-mv. In de (water)bodem zijn geen bodemvreemde materialen en geen asbestverdachte materialen aangetroffen. De kwaliteit van de zandige bovengrond, de zandige ondergrond, en de kleiige ondergrond vallen binnen de klasse Vrij Toepasbaar. Alleen de kwaliteit van de lokaal aangetroffen kleilaag (in een greppel) valt binnen klasse A.

Aanbevolen werd:

- Bij grondverzet en toepassing van ontgraven bodem een waterbodemonderzoek conform NEN5720 uit te voeren of een waterbodemkwaliteitskaart op te stellen.
- Een asbest en/of bestortingsonderzoek van de kribben te laten uitvoeren, indien de kribben ontmanteld worden of een instroomopening gecreëerd wordt. In de luwte van de kribben komt regelmatig slibafzettingen voor. In de regel is dit klasse B of Niet Toepasbaar.
- Indien bestaande parkeerplaatsen en de toegangswegen opengebroken worden, een asfalt- en funderingsonderzoek te laten uitvoeren.

<u>Geofysisch bodemonderzoek 2015</u>
In het in 2015 uitgevoerde geofysisch onderzoek is naar voren gekomen dat de bodem in de uiterwaard bestaat uit (grof) zand met plaatselijk kleilaagjes / kleilagen. Ter plaatse van het noordwestelijk deel en het zuidelijk deel van de uiterwaarden betreft het een sterk gelaagd zandig kleipakket (waarschijnlijk zand en kleilaagjes), welke afgedekt is met homogeen, zeer fijn zand.
Het onderzochte zand voldoet grotendeels (2 van de 3 monsters) aan de eisen voor “drainagezand” en “zand in zandbed”. Van de onderzochte klei voldoet 1 monster (van de 3) aan erosieklasse 1. Beide andere monsters voldoen aan erosieklasse 2.

Geconcludeerd werd dat, indien selectief ontgraven kan worden, het vrijkomende materiaal zeker van belang kan zijn voor de dijkversterking en/of grondexploitatie.

Vooronderzoek (water)bodem 2018

De belangrijkste bevindingen uit het vooronderzoek uit januari 2018 zijn hieronder weergegeven:

- De Lekdijk Oost bestaat uit lichte tot matig zware klei met hieronder een zandpakket aanwezig. De bovenzijde van dit zandpakket varieert tussen 0 m+NAP en -9 m+NAP.
- In de omgeving van de Lekdijk Oost zijn voor zover bekend geen gevallen van ernstige bodemverontreinigingen aanwezig. Eerder aangetroffen verontreinigingen zijn in voldoende mate gesaneerd (ontgraven).
- Ten noorden van de Lekdijk Oost dient de grond (0,0-0,3 m-mv) van diverse percelen beschouwd te worden als verdacht voor de aanwezigheid op OCB's vanwege het voormalige gebruik als boomgaard/fruitteelt.
- Op de percelen noordelijk van de Lekdijk Oost zijn op diverse plaatsen voormalige sloten aanwezig, waarvan het niet bekend is met welk materiaal er gedempt is.
- Nabij huidige Lekdijk Oost 8 Lopik (hm 89-90) is een voormalig wiel gelegen. Het is onbekend met welk materiaal er gedempt is.
- De bodem in de uiterwaard bestaat uit een deklaag tot een diepte van rond de 1,5 mmv waaronder zich (grof) zand bevindt met plaatselijk kleilaagjes / kleilagen. Het onderzochte zand voldoet grotendeels aan de eisen voor "drainagezand" en "zand in zandbed". De klei voldoet gedeeltelijk aan erosieklasse 1 en gedeeltelijk aan erosieklasse 2.
- De milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem in de uiterwaarden varieert op basis van het indicatieve onderzoek uit 2014 tussen klasse A en klasse AW2000.

2.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

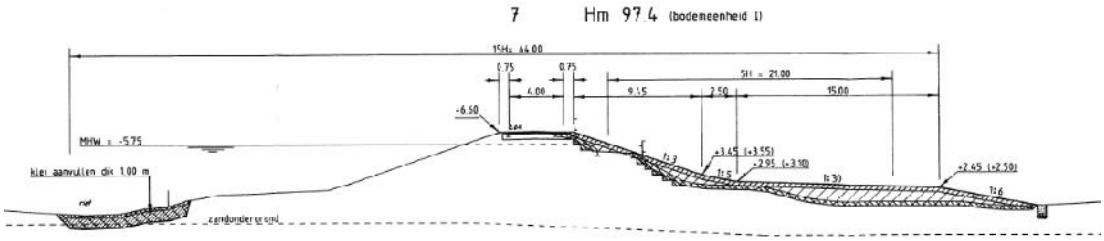
Bodemopbouw Lekdijk Oost

In 1992 is het volgende onderzoek verricht naar de bodemopbouw en stabiliteit van de Lekdijk Oost:

1. Grondmechanisch onderzoek Waterschap Lopikerwaard Verbetering Noorder Lekdijk Dijkvak: Jaarsveld – Gemaal Wiel (hm 86 – hm 108) (Heidemij Adviesbureau; kenmerk 633/WA91/I426/66863; februari 1992).

Uit het onderzoek uit 1992 komt naar voren dat de dijk (Lekdijk Oost) bestaat uit lichte tot matig zware klei. Onder de kleilagen is een zandpakket aanwezig. De bovenzijde van de zandondergrond zou variëren tussen 0 m+NAP en -9 m+NAP. In het rapport van Heidemij uit 1992 zijn dwarsprofielen van de Lekdijk Oost opgenomen.

Bij de verbetering van de Lekdijk Oost is aan de uiterwaardzijde tussen ca HM 95.2 en HM 98.4 een pipingberm (klei-inkassing), bestaande uit een kleilaag met een dikte van 1 meter, aangebracht. Aan de binnendijkse zijde is de dijk verbreed met zand afgedekt met een kleilaag.



Afbeelding 2: Profiel ter hoogte van hm 97.4 met pipingberm en verbreding zichtbaar. Voor meer profielen wordt verwezen naar het onderzoek van Heidemij uit 1992.

<u>Bodemopbouw uiterwaard Salmsteke</u>

De volgende onderzoeken naar de bodemopbouw in de uiterwaard Salmsteke zijn uitgevoerd:

1. Geofysisch bodemonderzoek Uiterwaard Lek Salmsteke Lopik Versie 3 (Medusa; rapportnummer 2015-P-571 / v3; 17 december 2015).
2. Briefrapport Detailtoetsing A-keringen van de Nederrijn en Lekdijk ten behoeve van het project Centraal Holland - Uiterwaard Lek Salmsteke Lopik (Inpijn Blokpoel; kenmerk 02P006468 17 december 2015).
3. Bestand Boringen Universiteit Utrecht, Fysische Geografie (diverse jaargangen rond 1992)

Uit deze onderzoeken komt naar voren dat de bodem in de uiterwaard bestaat uit een dek van lichte klei en zavel tot een diepte van circa 1,5 m-mv. Hieronder bevindt zich (grof) zand. Ter plaatse van het noordwestelijk deel en het zuidelijk deel van de uiterwaarden betreft het een sterk gelaagd zandig kleipakket (waarschijnlijk zand en kleilaagjes), welke afgedekt is met homogeen, zeer fijn zand. Voor meer informatie zie rapporten uit 2015 en paragraaf 2.6.

<u>Algemene bodemopbouw Lopik</u>

De maaiveldhoogte ter plaatse van de Lekdijk Oost varieert tussen circa 6,4 en 6,6 m+NAP (bron: Algemeen Hoogtemodel Nederland). De navolgende gegevens zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland, blad Utrecht 38 oost (TNO-Dienst Grondwaterverkenning, 1978). De regionale bodemopbouw in Lopik kan globaal als volgt worden geschematiseerd:

Tabel 2.1 Regionale bodemopbouw

Meters t.o.v. NAP	**Geologische omschrijving**	**Lithostratigrafie**	**Grondsoort**
0 tot -8	Slecht doorlatende deklaag	Westlandformatie	Klei
-8 tot -46	1e watervoerend pakket	Formaties van Twente, Kreftenheije, Urk en Sterksel	Grof tot matig fijn zand
-46 tot -75	1e slecht doorlatende laag	Formaties van Sterksel en Kedichem	Klei
Vanaf -75	2e watervoerend pakket	Formatie van Harderwijk	Grof zand

Het eerste watervoerend pakket heeft een doorlaatvermogen (transmissiviteit) van circa 2750 m^2/dag.

De locatie ligt in een gebied waar regionaal infiltratie optreedt. Het ondiepe grondwater staat op circa 0,5 tot 0,8 m-mv. De regionale stromingsrichting in het eerste watervoerend pakket wordt beïnvloed door de Lek die ten zuiden van de onderzoekslocatie ligt.

De onderzoekslocatie is niet gelegen binnen een grondwaterbeschermingsgebied. Het dichtstbijzijnde grondwaterbeschermingsgebied is “Lopik”. De afstand van de locatie tot het puttenveld (waterwingebied) bedraagt circa 2,6 km.

In de gemeente Lopik worden op enkele punten relatief grote hoeveelheden grondwater onttrokken. De stromingsrichting in het eerste watervoerend pakket wordt hierdoor niet beïnvloed.

2.4 Bodembeleid en -gebruik

Landbodem

De verwachte kwaliteit van de onverdachte landbodem / binnendijks deel van de locatie staat beschreven in de Nota bodembeheer gemeenten IJsselstein, Houten, Nieuwegein en Lopik (CSO; projectnummer 10K033; 4 januari 2011).

Het binnendijks terreindeel valt grotendeels binnen de bodemfunctie Overig. Ter plaatse van de woonerven is de bodemfunctie Wonen van toepassing. De bovengrond valt grotendeels binnen ontgravingsklasse AW2000 (landbouw/natuur). Alleen ter plaatse van de woonerven valt de bovengrond binnen de ontgravingsklasse Wonen. De ondergrond valt geheel binnen ontgravingsklasse AW2000 (landbouw/natuur). De bodemkwaliteitsklasse voor het toepassen op de bovengrond betreft klasse AW2000 (landbouw/natuur) en klasse Wonen, ter plaatse van de woonerven.

Volgens de boomgaardenkaart in de Nota bodembeheer waren in het verleden, ten noorden van de Lekdijk Oost, diverse percelen met boomgaarden aanwezig (perioden vóór 1945, 1945-1973 en na 1973). In het verleden werd in de fruitteelt DDT gebruikt als gewasbeschermingsmiddel. Als gevolg hiervan worden in voormalige boomgaarden regelmatig verhoogde concentraties DDT in de bodem aangetroffen. De boomgaardenkaart geeft dus een eerste indicatie of een terrein mogelijk verontreinigd is met bestrijdingsmiddelen.

Waterbodem

Het buitendijks gebied betreft waterbodem en valt binnen het beheergebied van Rijkswaterstaat. Rijkswaterstaat heeft voor de Rijntakken in 2001 bodemzoneringskaarten opgesteld. Deze kunnen worden gehanteerd als bodemverwachtingswaardenkaarten. In 2011-2012 is een actualisatie uitgevoerd (CSO, projectnummer 11K009, december 2012). De bodemzoneringskaart heeft alleen betrekking op de toplaag en niet op de onderliggende grondlagen.

De volgende zones vallen binnen onderhavige onderzoekslocatie:

- Zone Oevergebied; klasse B bij huidig toetsingskader ‘toepassen op waterbodem’.
- Zone 0; klasse A bij huidig toetsingskader ‘toepassen op waterbodem’.
- Zone 1; klasse A de Klasse bij huidig toetsingskader ‘toepassen op waterbodem’.
- Zone 2; klasse A de Klasse bij huidig toetsingskader ‘toepassen op waterbodem’.
- Zone 3; klasse B de Klasse bij huidig toetsingskader ‘toepassen op waterbodem’.

2.5 Asbest

Op 16 november 2016 heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State een uitspraak gedaan over de relatie tussen puin en asbest. De Raad van State oordeelt dat wanneer op een locatie puin(resten) aanwezig zijn, de locatie conform de NEN 5707 als asbestverdacht dient te worden beschouwd. Ook oordeelt de Raad van State dat wanneer sprake is van een asbestverdachte locatie, onderzoek conform de NEN 5707 uitgevoerd dient te worden (uitspraak van ABRvS 16 november 2016, kenmerk ECLI:NL:RVS:2016:3064).

Dit betekent dat wanneer tijdens de veldwerkzaamheden in de bodem (bijmengingen met) puin worden aangetroffen, er een verkennend asbestonderzoek conform de NEN 5707 aanbevolen dient te worden. Alleen als aangetoond kan worden wat de herkomst is van het puin en dat het puin niet asbestverdacht is, hoeft geen verkennend asbestonderzoek aanbevolen te worden (zie bijlage E ‘Vooronderzoek asbest’ van de NEN 5707; 2016).

Uit het vooronderzoek (LCSO, 2018) zijn geen specifieke asbestverdachte terreinen naar voren gekomen. Uit informatie van het hoogheemraadschap (juli 2018) blijkt dat enkele bewoners aan de Lekdijk hebben aangegeven dat het terrein ten oosten van Lekdijk Oost 6a (kadastraal perceel gemeente Lopik, Sectie G, No. 595) mogelijk asbest bevat. Deze informatie werd pas beschikbaar ná uitvoeren van het veld- en analyseonderzoek. Daarom zijn op dit perceel geen boringen verricht.

2.6 Hypothese en onderzoeksstrategie

<u>Verkennend waterbodemonderzoek</u>
Volgens de NEN 5720 is de strategie voor de uiterwaard:

- OM (Oevergebied met bodemverwachtingswaardekaart, normale onderzoeksinspanning) ter plaatse van het buitendijks gelegen terrein, waar een pipingberm en/of een klei-inkassing wordt aangebracht.

Als bodemverwachtingsverwachtingswaarde kaart wordt hier de bodemzoneringskaart gehanteerd. Volgens deze kaart dienen er verschillende deellocaties onderscheiden te worden. Aangezien het hier echter gaat om een indicatief onderzoek wordt er geen onderverdeling in deellocaties gemaakt.

Indicatief landbodemonderzoek

De hypothese is dat de locatie verdacht is voor bodemverontreiniging en met name organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB's). De onderzoeksstrategie is in grote lijnen gebaseerd op de volgende strategie uit de NEN 5740:

- strategie VED-HE-L (strategie voor een lijnvormige verdachte locatie, diffuse bodembelasting, heterogeen verdeelde verontreiniging op schaal van monsterneming).

Omdat de locatie in het verleden in gebruik geweest is als fruitteelt / boomgaard, wordt de grondlaag 0,0-0,3 m-mv beschouwd als verdacht voor de aanwezigheid van organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB's). Om deze reden zullen de grondlagen 0,0-0,3 m-mv en 0,3-0,5 m-mv apart worden bemonsterd in het veld. De grondlaag 0,0-0,3 m-mv zal aanvullend geanalyseerd worden op OCB's.

Omdat het voornemen is in om alleen grond op te brengen, zal een grondwateronderzoek niet worden uitgevoerd.

Opgemerkt dient te worden dat de acht voormalige/gedempte sloten ter plaatse van het binnendijks terreindeel niet worden onderzocht.

Geofysisch onderzoek

De monstername van zandlagen en bepaling van de korrelgrootteverdeling is uitgevoerd op zand aan de buitendijkse en aan de binnendijkse zijde. Tevens zijn van een aantal grondmonsters de erosiebestendigheidscategorie bepaald. De resultaten worden in dit onderzoek gepresenteerd, de interpretatie is geen onderdeel van deze rapportage.

3 Uitgevoerd onderzoek

3.1 Onderzoeksopzet en -uitvoering

Op basis van de vastgestelde hypothese en onderzoeksstrategie is voor het bodemonderzoek het volgende onderzoeksprogramma uitgevoerd:

Tabel 3.1 Onderzoeksprogramma waterbodemonderzoek

Deellocatie	Strategie	Veldwerk	Analyses	
		Meetpunten	Landbodem	Waterbodem
Salmsteke Dijkversterking -Waterbodem				
Buitendijk terreindeel; Dijkzone/pipingberm/klei-inkassing	Indicatief	14x tot minimaal 2,0 m-mv Rondom polsstokbak 9x 3 à 4 m-mv	-	10x Pakket C2 (2 lagen; 5 analyses per laag, 1 mengmonster per ca 3 boringen) 15x korrelgrootte-verdeling zandlagen 4x erosiebestendigheid
Salmsteke Dijkversterking – Landbodem				
Binnendijks op te hogen deel (lengte circa 1900 meter; opp. circa 6 hectare)	Indicatief	15x tot 0,5 m-mv	5x STAP1 + OCB's 15x korrelgrootte-verdeling zandlagen	-

Toelichting tabel:

m-mv:	meter beneden maaiveld
STAP1 / standaardpakket grond:	9 metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink), PAK, PCB, minerale olie, organisch stof en lutum
OCB's:	organochloorbestrijdingsmiddelen
Pakket C2:	organische stof, lutum, arseen, barium, cadmium, chroom, kobalt, koper, kwik, lood, nikkel, zink, PAK, PCB, OCB, minerale olie, pentachloorbenzeen, hexachloorbenzeen, pentachloorfenol, chloordaan, DDT, DDE, DDD, som-DDT/DDD/DDE, aldrin, dieldrin, endrin, isodrin, teledrin, som-drins, en alfa-endosulfan, endosulfansulfaat, alfa-HCH, beta-HCH, gamma-HCH, delta-HCH, som-HCH's, heptachloor, som-heptachloorepoxide en hexachloorbutadieen

Ten einde de dikte van de deklaag te onderzoeken, in het kader van piping, zijn alle boringen doorgezet tot minimaal een halve meter in de onderliggende zandlaag met een maximale boordiepte van 4,0 m-mv.

Het onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem heeft zich beperkt tot het doen van waarnemingen tijdens de locatie-inspectie en tijdens het boren. Dit asbestonderzoek is indicatief en valt niet onder het BRL SIKB 2000-certificaat. Een asbestonderzoek conform de NEN 5720[3] (waterbodem), NEN 5707[4] of NEN 5897[5] (beide landbodem) heeft geen onderdeel uitgemaakt van dit onderzoek.

[3] NEN 5720 – Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek.
[4] NEN 5707 – Bodem: inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond.
[5] NEN 5897 – Inspectie en monstername van asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat.

3.2 Veldonderzoek en laboratoriumonderzoek

LievenseCSO Milieu B.V. te Bunnik is door Normec Certification gecertificeerd voor de ISO 9001- en 14001-normen, VCA** en in het kader van de Regeling Kwalibo is LievenseCSO Milieu B.V. te Bunnik ook gecertificeerd voor de BRL SIKB 1000, 2000 en 6000. Ten slotte is LievenseCSO Milieu B.V. te Bunnik door Normec Certification ook gecertificeerd voor de SC-540 en de CO_2-prestatieladder trede 5.

LievenseCSO Milieu B.V. heeft haar veldwerk uitbesteed aan veldwerkbedrijf Sialtech B.V. Sialtech is door SGS Intron gecertificeerd voor de ISO 9001-norm, VCA** en in het kader van de Regeling Kwalibo voor dit onderzoek de BRL SIKB 1000, 2000, 2100 en 6000.

De grondmonstername is uitgevoerd tussen 19 en 21 juni 2018 door Sialtech B.V. onder het BRL SIKB 2000-certificaat (protocollen 2001 en 2003) door de erkende veldwerkers H.M.M. Joris, S.Y. Hofman, M.T. Murray en A.D.J. Huitsing.

Aangezien de onderzoekslocatie geen eigendom is van LievenseCSO Milieu B.V., Sialtech B.V. of daaraan gelieerde ondernemingen, is voldaan aan de eisen van onafhankelijkheid uit de BRL SIKB 2000.

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn geen kritieke afwijkingen opgetreden van de protocollen beschreven in de BRL SIKB 2000.

De verrichte meetpunten zijn ingemeten ten opzichte van een vast punt en op de tekening van bijlage 2 weergegeven.

De analyses op de standaardpakketten grond en waterbodem zijn uitgevoerd door het IEC 17025-geaccrediteerde en AS3000-erkende laboratorium SYNLAB Laboratories te Rotterdam. De monsters in dit onderzoek zijn zover van toepassing geanalyseerd conform de AS3000 (zie de analysecertificaten in de bijlage). De geotechnische analyses zijn uitgevoerd door het laboratorium van de Gemeente Rotterdam en vallen niet onder een AS-3000 certificeringsplicht.

De selectie van de bodemmonsters voor analyse heeft plaatsgevonden op basis van zintuiglijke waarnemingen en herkomst. De geanalyseerde monsters en de samenstelling daarvan zijn weergegeven in de tabellen 3.2, 3.3 en 3.4.

Tabel 3.2 Samenstelling (meng)monsters waterbodem

Analyse-monster	Traject (m-wb)	Deelmonsters	Bodem-soort	Zintuiglijke waarnemingen	Analysepakket
Buitendijks terreindeel (waterbodem)					
WB-MM01	0,00 - 0,50	04 (0,00 - 0,50) 05 (0,00 - 0,40) 15 (0,00 - 0,30)	Klei	- - -	Standaardpakket waterbodem C2
WB-MM02	0,00 - 0,50	06 (0,00 - 0,50) 07 (0,00 - 0,50) 08 (0,00 - 0,50)	Klei	- - -	Standaardpakket waterbodem C2

Analyse-monster	Traject (m-wb)	Deelmonsters	Bodem-soort	Zintuiglijke waarnemingen	Analysepakket
WB-MM03	0,00 - 0,50	09 (0,00 - 0,50) 10 (0,00 - 0,50) 11 (0,00 - 0,50)	Klei	- - -	Standaardpakket waterbodem C2
WB-MM04	0,00 - 0,50	02 (0,00 - 0,50) 12 (0,00 - 0,50) 14 (0,00 - 0,50)	Klei	- - -	Standaardpakket waterbodem C2
WB-MM05	0,00 - 0,50	03 (0,00 - 0,50) 13 (0,00 - 0,40)	Zand	- -	Standaardpakket waterbodem C2
WB-MM06	0,30 - 1,00	04 (0,50 - 0,80) 06 (0,50 - 1,00) 15 (0,30 - 0,80)	Klei	- - -	Standaardpakket waterbodem C2
WB-MM07	0,50 - 1,00	07 (0,50 - 1,00) 08 (0,50 - 1,00) 09 (0,50 - 0,90)	Klei	- - -	Standaardpakket waterbodem C2
WB-MM08	0,50 - 1,00	02 (0,50 - 1,00) 10 (0,50 - 1,00) 11 (0,50 - 1,00)	Klei	- - -	Standaardpakket waterbodem C2
WB-MM09	0,40 - 1,00	12 (0,50 - 1,00) 13 (0,40 - 0,90)	Klei	- -	Standaardpakket waterbodem C2
WB-MM10	0,40 - 1,00	03 (0,70 - 1,00) 05 (0,40 - 0,80) 14 (0,60 - 1,00)	Zand	- - -	Standaardpakket waterbodem C2

Toelichting tabel:

m-wb = meter beneden waterbodem

- = zintuiglijk geen afwijkingen

Tabel 3.3 Samenstelling (meng)monsters landbodem

Analyse-monster	Traject (m-mv)	Deelmonsters	Bodem-soort	Zintuiglijke waarnemingen	Analysepakket
Binnendijks terreindeel (landbodem)					
LB-MM1	0,00 - 0,30	01 (0,00 - 0,30) 27 (0,00 - 0,30) 28 (0,00 - 0,30) 29 (0,00 - 0,30)	Klei	- - - -	Standaardpakket grond + OCB's
LB-MM2	0,00 - 0,30	21 (0,00 - 0,30) 22 (0,00 - 0,30) 24 (0,00 - 0,30) 25 (0,00 - 0,30)	Klei	- - - -	Standaardpakket grond + OCB's
LB-MM3	0,00 - 0,30	17 (0,00 - 0,30) 18 (0,00 - 0,30) 19 (0,00 - 0,30) 20 (0,00 - 0,30)	Klei	- - - -	Standaardpakket grond + OCB's

Analyse-monster	Traject (m-mv)	Deelmonsters	Bodem-soort	Zintuiglijke waarnemingen	Analysepakket
LB-MM4	0,00 - 0,30	16 (0,00 - 0,30) 23 (0,00 - 0,30) 26 (0,00 - 0,30)	Klei	Zwak puin Sporen puin Sporen puin	Standaardpakket grond + OCB's
16-3	0,50 - 1,00	16 (0,50 - 1,00)	Klei	Sterk baksteen, matig puin	Standaardpakket grond + OCB's

Toelichting tabel:

m-mv = meter beneden maaiveld

\- = zintuiglijk geen afwijkingen

Tabel 3.4 Analyseprogramma geotechnische analyses

Analyse-monster	Boring	Traject (m-mv)	Bodemsoort	Analysepakket
Buitendijks terreindeel (waterbodem)				
02-4D	02	1,50 - 2,00	Zand	Korrelgrootte verdeling
02-5D	02	2,00 - 2,50	Zand	Korrelgrootte verdeling
02-6D	02	2,50 - 3,00	Zand	Korrelgrootte verdeling
08-10D	08	3,00 - 3,50	Zand	Korrelgrootte verdeling
08-11D	08	3,50 - 4,00	Zand	Korrelgrootte verdeling
09-10D	09	3,50 - 4,00	Zand	Korrelgrootte verdeling
10-6D	10	2,00 - 2,50	Zand	Korrelgrootte verdeling
10-7D	10	2,50 - 3,00	Zand	Korrelgrootte verdeling
11-7D	11	2,40 - 2,90	Zand	Korrelgrootte verdeling
11-8D	11	2,90 - 3,40	Zand	Korrelgrootte verdeling
12-7D	12	2,20 - 2,70	Zand	Korrelgrootte verdeling
12-8D	12	2,70 - 3,00	Zand	Korrelgrootte verdeling
12-9D	12	3,00 - 3,50	Zand	Korrelgrootte verdeling
13-9D	13	2,50 - 3,00	Zand	Korrelgrootte verdeling
13-10D	13	3,00 - 3,50	Zand	Korrelgrootte verdeling
MP05	05	2,10 – 3,10	Klei	Erosiebestendigheid
MP08	08	0,50 – 1,50	Klei	Erosiebestendigheid
MP10	10	0,50 – 1,50	Klei	Erosiebestendigheid
MP15	15	1,80 – 2,80	Klei	Erosiebestendigheid
Binnendijks terreindeel (landbodem)				
21-6D	21	2,00 - 2,50	Zand	Korrelgrootte verdeling
21-7D	21	2,50 - 3,00	Zand	Korrelgrootte verdeling
22-6D	22	2,00 - 2,50	Zand	Korrelgrootte verdeling
22-7D	22	2,50 - 3,00	Zand	Korrelgrootte verdeling
23-10D	23	3,40 – 3,90	Zand	Korrelgrootte verdeling
24-7D	24	2,50 - 3,00	Zand	Korrelgrootte verdeling
24-8D	24	3,00 - 3,50	Zand	Korrelgrootte verdeling
25-7D	25	2,50 - 3,00	Zand	Korrelgrootte verdeling
25-8D	25	3,00 - 3,50	Zand	Korrelgrootte verdeling
25-9D	25	3,50 - 4,00	Zand	Korrelgrootte verdeling

Analyse-monster	Boring	Traject (m-mv)	Bodemsoort	Analysepakket
26-9D	26	2,40 -2,90	Zand	Korrelgrootte verdeling
26-10D	26	3,00 - 3,50	Zand	Korrelgrootte verdeling
26-11D	26	3,50 - 4,00	Zand	Korrelgrootte verdeling
27-9D	27	3,00 - 3,50	Zand	Korrelgrootte verdeling
27-10D	27	3,50 - 4,00	Zand	Korrelgrootte verdeling

Toelichting tabel:

- = zintuiglijk geen afwijkingen

4 Resultaten

4.1 Veldonderzoek

Het opgeboorde en opgegraven materiaal is beoordeeld op kleur, textuur, bijmenging en eventuele bijzonderheden. De profielbeschrijvingen en het veldverslag zijn opgenomen in bijlage 4.

In het opgeboorde materiaal zijn op diverse plaatsen bodemvreemde materialen aangetroffen. Deze zijn weergeven in Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Bodemvreemde materialen

Meetpunt	Traject (m-mv)	Diepte boring (m-mv)	Grond-soort	Waargenomen bijzonderheden
Buitendijks terreindeel (waterbodem)				
-	-	-	-	-
Binnendijks terreindeel (landbodem)				
16	0,00 - 0,50	4,00	Klei	Zwak puinhoudend
	0,50 - 2,50	4,00	Klei	Sterk baksteenhoudend, matig puinhoudend
22	1,00 - 2,00	3,00	Klei	Zwak baksteenhoudend, zwak slibhoudend
23	0,00 - 1,20	4,00	Klei	Zwak puinhoudend
	1,20 - 1,50	4,00	Klei	Matig puinhoudend, matig baksteenhoudend
	1,50 - 2,00	4,00	Zand	Sporen puin
26	0,00 - 0,90	4,00	Klei	Sporen puin

4.2 Laboratoriumonderzoek

4.2.1 Algemeen

Waterbodem
De analyseresultaten voor waterbodem zijn getoetst aan de door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu vastgestelde normwaarden zoals vastgelegd in het Besluit en de Regeling bodemkwaliteit. Voor waterbodem wordt hierbij onderscheid gemaakt in het *toepassen* van baggerspecie op landbodems, in oppervlaktewater (op waterbodem) en in grootschalige toepassingen en het *verspreiden* van baggerspecie in oppervlaktewater en over aangrenzend perceel. Voor ieder toetsingskader gelden specifieke normwaarden die hieronder kort worden toegelicht.

Toepassen op landbodem (BoToVa-toetsing T12)
Voor het toepassen van baggerspecie op de landbodem dient de kwaliteit van vrijkomende baggerspecie te worden getoetst aan de bodemkwaliteits- en functieklasse van de bodem waarop de baggerspecie wordt toegepast (de ontvangende bodem). De 'strengste' van deze twee is maatgevend. De normwaarden die hierbij gehanteerd worden zijn de achtergrondwaarden, de Maximale Waarden voor de klasse Wonen en de Maximale Waarden voor de klasse Industrie.

Toepassen op waterbodem (BoToVa-toetsing T3)
Voor het toepassen van baggerspecie op de waterbodem dient de kwaliteit van vrijkomende baggerspecie te worden getoetst aan de bodemkwaliteitsklasse van de bodem waarop de baggerspecie wordt toegepast (de ontvangende bodem). In tegenstelling tot toepassingen op landbodem wordt hierbij niet getoetst aan de bodemfunctieklasse. De normwaarden die hierbij gehanteerd worden zijn de achtergrondwaarden, de Maximale Waarden voor de klasse A en de Maximale Waarden voor de klasse B. De Maximale Waarde voor de klasse A is afgeleid van het herverontreinigingsniveau van de Rijntakken. De Maximale Waarde voor de klasse B is afhankelijk van het toe te passen materiaal: bij toepassing van grond geldt hiervoor de Maximale Waarde voor de klasse Industrie en bij toepassing van baggerspecie geldt hierbij de Interventiewaarde voor waterbodems.

Verspreiden in oppervlaktewater (BoToVa-toetsing T6)
Voor het verspreiden van baggerspecie in het oppervlaktewater wordt onderscheid gemaakt in zoet en zout oppervlaktewater. De Maximale Waarden voor het verspreiden van baggerspecie in zoet oppervlaktewater zijn afgeleid van het herverontreinigingsniveau van de Rijntakken. De Maximale Waarden voor het verspreiden van baggerspecie in zout oppervlaktewater zijn gebaseerd op de zoute baggertoets.

Verspreiden over aangrenzend perceel (BoToVa-toetsing T5)
Voor het verspreiden van baggerspecie over aangrenzend perceel geldt al van oudsher een apart toetsingskader en een ontvangstplicht. De bovengrens voor het verspreiden van baggerspecie over aangrenzend perceel is gebaseerd op de msPAF-toets, een toets waarbij ecologische risico's worden bepaald en rekening gehouden wordt met het effect van meerdere stoffen tegelijk. Daarnaast mag de te verspreiden baggerspecie de Interventiewaarde voor landbodems niet overschrijden. Er hoeft hierbij niet te worden getoetst aan de ontvangende bodem.

Landbodem
Voor analyseresultaten van landbodem / grond bestaan in het algemeen twee toetsingskaders, namelijk de Wet bodembescherming (Wbb) en het Besluit bodemkwaliteit (Bbk). In de Wet bodembescherming ligt de bescherming van de bodem verankerd en zijn bepalingen opgenomen wanneer een bodemverontreiniging verwijderd dient te worden (sanering). In het Besluit bodemkwaliteit zijn regels opgenomen voor het toepassen van grond op of in de bodem.

Wet bodembescherming
De analyseresultaten zijn getoetst aan de door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu vastgestelde achtergrond- en interventiewaarden voor grond. De achtergrondwaarden voor grond (AW2000) zijn vastgelegd in de Regeling bodemkwaliteit. De interventiewaarden voor grond zijn vastgelegd in de Circulaire bodemsanering.

De betekenis van deze waarden is als volgt:
- Achtergrondwaarde grond: bij een gehalte lager dan de achtergrondwaarde voor grond wordt gesproken over niet verontreinigde bodem. Wanneer een gemeten gehalte de achtergrondwaarde overschrijdt, wordt gesproken over een licht verhoogd gehalte of een lichte verontreiniging.

- Interventiewaarde: wanneer een gemeten gehalte hoger is dan de interventiewaarde wordt gesproken over een sterke verontreiniging of sterk verhoogd gehalte.

De achtergrond- en interventiewaarden gelden voor een zogenaamde standaardbodem: bodem met een lutumgehalte van 25% en een organisch stofgehalte van 10%. Conform de Regeling bodemkwaliteit zijn de analyseresultaten op basis van het gemeten lutum- en organische stofgehalte omgerekend naar deze standaardbodem en vervolgens getoetst. Zowel de originele als de gecorrigeerde analyseresultaten zijn opgenomen in de toetsingstabellen in bijlage 5. Ook de toetsingswaarden zijn hierin opgenomen.

Naast de achtergrond- en interventiewaarde is er een zogenaamde tussenwaarde. Dit is het gemiddelde van de achtergrondwaarde en de interventiewaarde. Overschrijding van de tussenwaarde wordt een matig verhoogd gehalte of matige verontreiniging genoemd. Deze waarde kan, afhankelijk van het doel van het onderzoek, als triggerwaarde worden gehanteerd voor het uitvoeren van een nader onderzoek.

Besluit bodemkwaliteit
De resultaten van de grondanalyses zijn in onderhavig onderzoek (indicatief) getoetst aan het Besluit bodemkwaliteit (Bbk). Binnen het Besluit bodemkwaliteit worden de volgende kwaliteitsklassen voor grond onderscheiden:
- AW2000 (landbouw/natuur);
- Wonen;
- Industrie;
- Niet Toepasbaar.

Ernst en spoed
Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging indien in meer dan 25 m^3 bodemvolume in het geval van grond- of sedimentverontreiniging, of in meer dan 100 m^3 bodemvolume in het geval van grondwaterverontreiniging, het gemiddelde gehalte de interventiewaarde overschrijdt.

Bij een verontreiniging met asbest in grond is het volumecriterium niet van toepassing en is bij overschrijding van de interventiewaarde direct sprake van een geval van ernstige verontreiniging.
De spoedeisendheid van de sanering is afhankelijk van de actuele risico's van de ernstige verontreiniging voor de volksgezondheid, het ecosysteem en verspreiding via het grondwater. Indien geen sprake is van actuele risico's, dan hebben saneringsmaatregelen geen spoed.

Zorgplicht
Voor bodemverontreinigingen die zijn ontstaan na 1 januari 1987 geldt het zorgplichtartikel (artikel 13 Wet bodembescherming). Hierin wordt bepaald dat een ieder verplicht is alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem/haar kunnen worden gevergd om aantasting van de bodem te voorkomen, danwel de bodem te saneren en de gevolgen van verontreiniging te beperken of zo veel mogelijk ongedaan te maken. De saneringsnoodzaak bij zorgplichtsaneringen is in principe onafhankelijk van de ernst van de verontreiniging of de spoedeisendheid.

4.2.2 Waterbodem

De getoetste analyseresultaten van de waterbodemmonsters zijn opgenomen in bijlage 4. Een samenvatting hiervan is opgenomen in navolgende tabel 4.2. De klasse bepalende stoffen zijn eveneens weergegeven. Het analysecertificaat van de waterbodemmonsters is opgenomen in bijlage 6.

Tabel 4.2 Analyseresultaten waterbodem (samenvatting)

Meng-monster	Bodem-type	Traject (m-wb)	Boring	Resultaat per toetsingskader			
				Op Landbodem (toetsing T1)	In opp. water (toetsing T3)	Aangrenzend perceel (toetsing T5)	In zoet oppervlaktewater (toetsing T6)
Buitendijks terreindeel (waterbodem)							
WB-MM01	Klei	0,00-0,50	04, 05, 15	Industrie	Klasse A	Verspreidbaar	Verspreidbaar
WB-MM02	Klei	0,00-0,50	06, 07, 08	Industrie	Klasse A	Verspreidbaar	Verspreidbaar
WB-MM03	Klei	0,00-0,50	09, 10, 11	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
WB-MM04	Klei	0,00-0,50	02, 12, 14	Industrie	Klasse B (door PCB's, penta- en hexa-chloorbenzeen	Verspreidbaar	Niet Verspreidbaar (door penta- en hexa-chloorbenzeen
WB-MM05	Zand	0,00-0,50	03, 13	Industrie	Klasse B (door PCB's)	Verspreidbaar	Niet Verspreidbaar (door PCB's)
WB-MM06	Klei	0,30-1,00	04, 06, 15	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
WB-MM07	Klei	0,50-1,00	07, 08, 09	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
WB-MM08	Klei	0,50-1,00	02, 10, 11	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
WB-MM09	Klei	0,40-1,00	12, 13	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Verspreidbaar	Verspreidbaar
WB-MM10	Zand	0,40-1,00	03, 05, 14	Industrie	Klasse A	Niet Verspreidbaar (door metalen)	Verspreidbaar

T1: beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem

T3: beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

T5: beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

T6: beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

4.2.3 Landbodem

De getoetste analyseresultaten van de landbodem- / grondmonsters zijn opgenomen in bijlage 5. Een samenvatting hiervan is opgenomen in navolgende tabel 4.3. Het analysecertificaat van de grondmonsters is opgenomen in bijlage 8.

Tabel 4.3 Analyseresultaten landbodem (samenvatting)

Monster-nummer	Boring	Traject (m-mv)	Zintuiglijke waarneming	Stoffen > AW	Stoffen > T	Stoffen > I	Indicatieve toetsing Bbk*
Binnendijks terreindeel (landbodem)							
LB-MM1	01, 27, 28, 29	0,00 - 0,30	-	Hg, Zn, PAK, DDE	-	-	Industrie
LB-MM2	21, 22, 24, 25	0,00 - 0,30	-	Hg	-	-	AW2000 (landbouw / natuur)
LB-MM3	17, 18, 19, 20	0,00 - 0,30	-	-	-	-	AW2000 (landbouw / natuur)
LB-MM4	16, 23, 26	0,00 - 0,30	Sporen-zwak puin	Pb, PAK, PCB's	-	-	Industrie
16-3	16	0,50 - 1,00	Sterk baksteen, matig puin	-	-	-	AW2000 (landbouw / natuur)

* = getoetst als Toepassen op Landbodem van Besluit bodemkwaliteit[6]
\- = alle geanalyseerde parameters lager dan de toetsingswaarde
>AW = hoger dan achtergrondwaarde, lager dan of gelijk aan tussenwaarde
>T = hoger dan tussenwaarde, lager dan of gelijk aan interventiewaarde
>I = hoger dan interventiewaarde

4.2.4 Geotechnische analyses

Het analysecertificaat van de land- en watermonsters voor de korrelgrootte verdeling is opgenomen in bijlage 8 en wordt in deze rapportage niet verder behandeld. Eveneens is op dit analysecertificaat de resultaten van de analyses erosiebestendigheid weergegeven.

[6] Besluit bodemkwaliteit, publicatie Staatsblad nr. 469, 3 december 2007.

5 Evaluatie onderzoeksresultaten

5.1 Buitendijks terreindeel (waterbodem)

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn in de (water)bodem geen bodemvreemde materialen aangetroffen. Ook zijn in het opgeboorde materiaal geen asbestverdachte materialen aangetroffen. De (water)bodem bestaat voornamelijk uit kleilagen met plaatselijk zand.

Op het oostelijk deel van de locatie vallen de kleiige en zandige grondlagen tot 0,5 m-wb (mengmonsters WB-MM04 en WB-MM05; boringen 02, 03, 12 t/m 14) binnen Klasse B voor toepassen in oppervlaktewater. Dit vanwege verhoogde gehalten aan PCB's, pentachloorbenzeen en/of hexachloorbenzeen.

Op het westelijk deel van de locatie vallen de kleiige en zandige grondlagen tot 0,5 m-wb (mengmonsters WB-MM01 t/m WB-MM03) binnen Klasse Altijd Toepasbaar en Klasse A voor toepassen in oppervlaktewater.

De kleiige lagen van 0,5 tot 1,0 m-wb op de gehele locatie (mengmonsters WB-MM08 en WB-MM09) vallen binnen de klasse Altijd Toepasbaar voor toepassen in oppervlaktewater. De zandige laag van 0,5 tot 1,0 m-wb (mengmonster WB-MM10) valt binnen de klasse A voor toepassen in oppervlaktewater.

5.2 Binnendijks terreindeel (landbodem)

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn in de (land)bodem sporen puin tot matige bijmengingen met puin en zwakke tot sterke bijmengingen met baksteen waargenomen. In de ondergrond (1,0-2,0 m-mv) ter plaatse van boring 22 zijn tevens zwakke bijmengingen met slib waargenomen.

De bijmengingen met puin in boringen 16, 23 en 26 dienen als asbestverdacht te worden beschouwd. De bijmengingen maken deel uit van de bodem ter plaatse van de erven; op basis daarvan kan niet worden uitgesloten dat deze asbest bevatten.

In de zintuiglijk schone toplaag op het westelijk deel (mengmonster LB-MM1) zijn licht verhoogde gehalten aan kwik, PAK en PCB's aangetoond.
In de zintuiglijk schone toplaag op het overig deel (mengmonsters LB-MM2 en LB-MM3) is maximaal een licht verhoogd gehalte aan kwik aangetroffen.
In de sporen tot zwak puinhoudende toplaag (mengmonster LB-MM4) zijn licht verhoogde gehalten aan lood, PAK en PCB's aangetoond.
In de baksteen- en puinhoudende ondergrond ter plaatse van boring 16 (grondmonster 16-3) zijn geen verhoogde gehalten ten opzichte van de achtergrondwaarden aangetroffen.

De resultaten van de grondanalyses zijn (indicatief) getoetst aan het Besluit bodemkwaliteit (Bbk). De mengmonsters LB-MM1 en LB-MM4 vallen binnen de klasse Industrie. De overige (meng)monsters vallen binnen de klasse AW2000 (landbouw/natuur).

De licht verhoogde gehalten brengen geen onaanvaardbare risico's met zich mee.

6 Conclusie en aanbevelingen

6.1 Conclusie

In opdracht van Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden heeft LievenseCSO Milieu B.V. een indicatief waterbodemonderzoek en een indicatief landbodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het projectgebied Dijkversterking Salmsteke te Lopik.

De aanleiding voor deze onderzoeken betreft het voornemen om de Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven te versterken (als onderdeel van het dijkversterkingsproject Sterke Lekdijk).

De belangrijkste bevindingen uit het onderzoek zijn hieronder weergegeven:

- Tijdens het veldonderzoek zijn ter plaatse van het buitendijks terreindeel (waterbodem) geen bodemvreemde materialen aangetroffen. Ter plaatse van het binnendijks terreindeel (landbodem) zijn in de bodem plaatselijk bijmengingen met puin, baksteen en slib aangetroffen.
- De bijmengingen met puin leiden tot een asbestverdenking, specifiek asbestonderzoek is niet uitgevoerd.
- De bovenste klei- en zandlaag (0-0,5 m-wb) van de droge waterbodem op het oostelijk deel van de locatie valt binnen Klasse B voor toepassen in oppervlaktewater.
- De bovenste klei- en zandlaag (0-0,5 m-wb) van de droge waterbodem op het westelijk deel van de locatie valt binnen Klasse Altijd Toepasbaar en Klasse A voor toepassen in oppervlaktewater.
- De onder gelegen kleilagen (0,5-1,0 m-wb) op de gehele locatie vallen binnen de klasse Altijd Toepasbaar voor toepassen in oppervlaktewater.
- De onder gelegen zandlaag (0,5-1,0 m-wb) valt binnen de klasse A voor toepassen in oppervlaktewater.
- In de grond (landbodem) zijn maximaal licht verhoogde gehalten aan kwik, lood PAK en/of PCB's aangetroffen.

De toepassingsmogelijkheden van eventueel vrijkomende waterbodem zijn samengevat in tabel 4.2 in § 4.2.2.

Bovenstaande resultaten leiden tot de conclusie dat voldoende aannemelijk is gemaakt dat:

- de binnendijkse zijde niet sterk is verontreinigd: er worden geen saneringsplichtige gevallen van bodemverontreiniging verwacht.
- de buitendijkse zijde een meer heterogene kwaliteit kent die varieert van altijd toepasbaar tot klasse B. Ook hier zijn geen sterk verhoogde gehalten gemeten.
- grondverzet naar verwachting kan worden uitgevoerd zonder saneringsplan (m.u.v. nog uit te voeren onderzoek naar asbest).

Opgemerkt wordt dat het hier een indicatief onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de (water)bodem betreft. Dit onderzoek is niet voldoende om (Bbk- en Blbi-)meldingen te doen voor de realisatie. Als tot realisatie van het nog vast te stellen voorkeursalternatief wordt overgegaan, dient dit onderzoek uitgebreid te worden tot een volgens de normen

volledig onderzoek. Daarnaast, indien de realisatie aanvangt drie jaar na uitvoering van dit onderzoek, dient het buitendijkse deel ook geactualiseerd te worden.

6.2 Aanbevelingen

Verder onderzoek naar de kwaliteit van de landbodem is alleen verplicht indien er grondverzet gaat plaatsvinden (Besluit bodemkwaliteit) of wanneer op verdachte locaties graafwerkzaamheden plaatsvinden (Arbo-regelgeving en Wet bodembescherming).

Indien het voor de mogelijke dijkverbetering noodzakelijk is om in de waterbodem te graven of de buitenzijde van de dijk op te hogen, dan dient voorafgaand aan deze ingrepen een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720 (strategie voor het uitvoeren van verkennend waterbodemonderzoek, december 2017) uitgevoerd te worden. Bij graafwerkzaamheden in waterbodem (bijvoorbeeld in de uiterwaarden) dient een werkplan Blbi te worden opgesteld en een Bbk-melding te worden gedaan.

In aanvulling op de wettelijke verplichting om, bij grondverzet, milieuhygiënische verklaringen op te stellen wordt aanbevolen om:

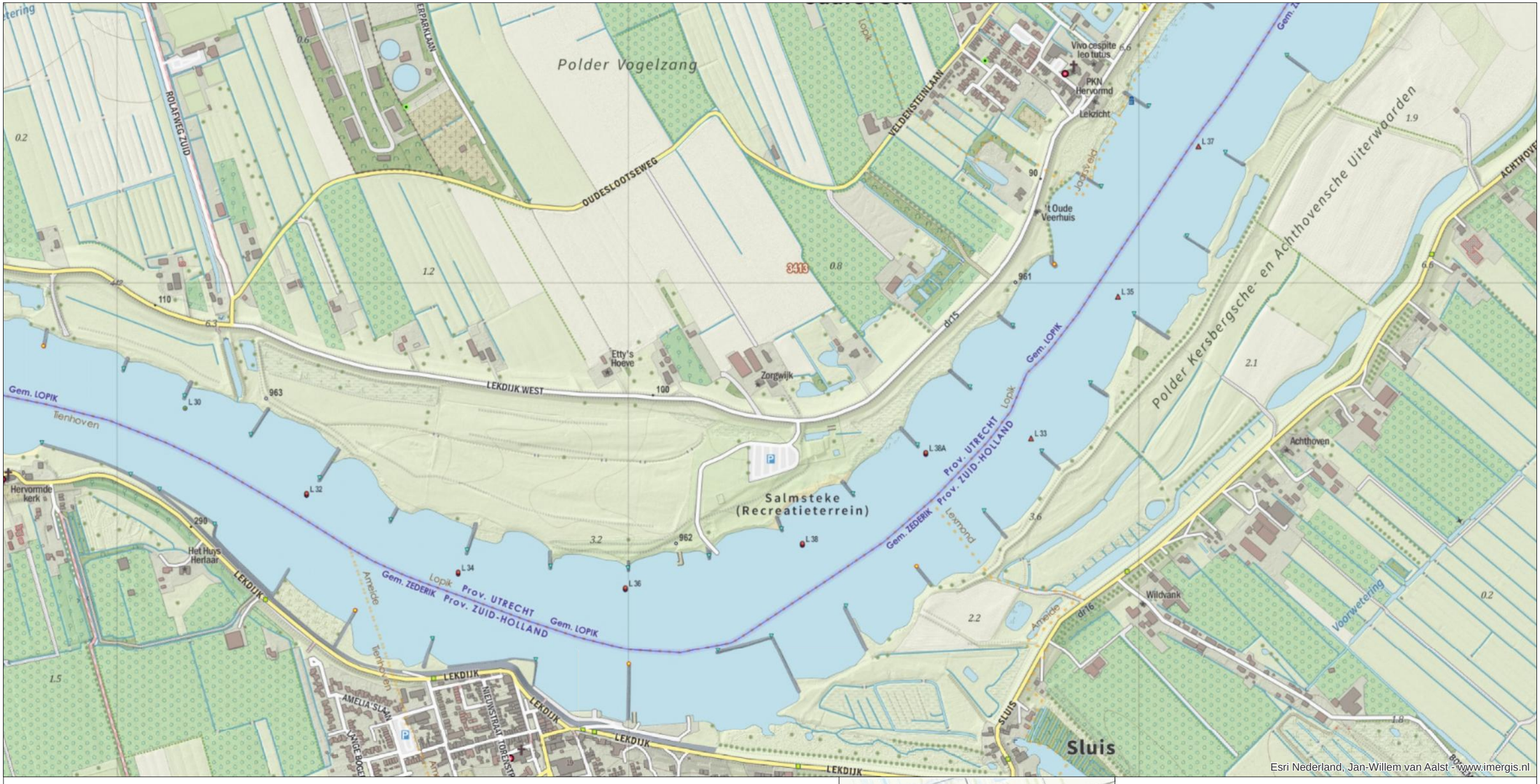
- puinhoudende lagen op asbest te onderzoeken
- de asbestverdachte locatie ten oosten van de Lekdijk Oost 6a (kadastraal perceel gemeente Lopik, Sectie G, No. 595) te onderzoeken: dit kan met een locatie-inspectie en maaiveldinspectie en eventueel aanvullend met een asbestonderzoek.
- de asfalt- en funderingslagen te onderzoeken om zo ook de herbruikbaarheid van de aanwezige bouwstoffen in beeld te brengen.

Bovenstaande onderzoeken kunnen worden uitgevoerd ná bepaling van de meest kansrijke oplossing voor de dijkversterking zodat het onderzoek optimaal aansluit bij de realisatie.

Bijlagen

Lievense CSO
infra water milieu

Bijlage 1 Regionale ligging van de onderzoekslocatie



Esri Nederland, Jan-Willem van Aalst - www.imergis.nl

Regionale ligging Salmsteke Dijk

Open Topo



Project

WAB003344 Salmsteke Dijk

Opdrachtgever

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

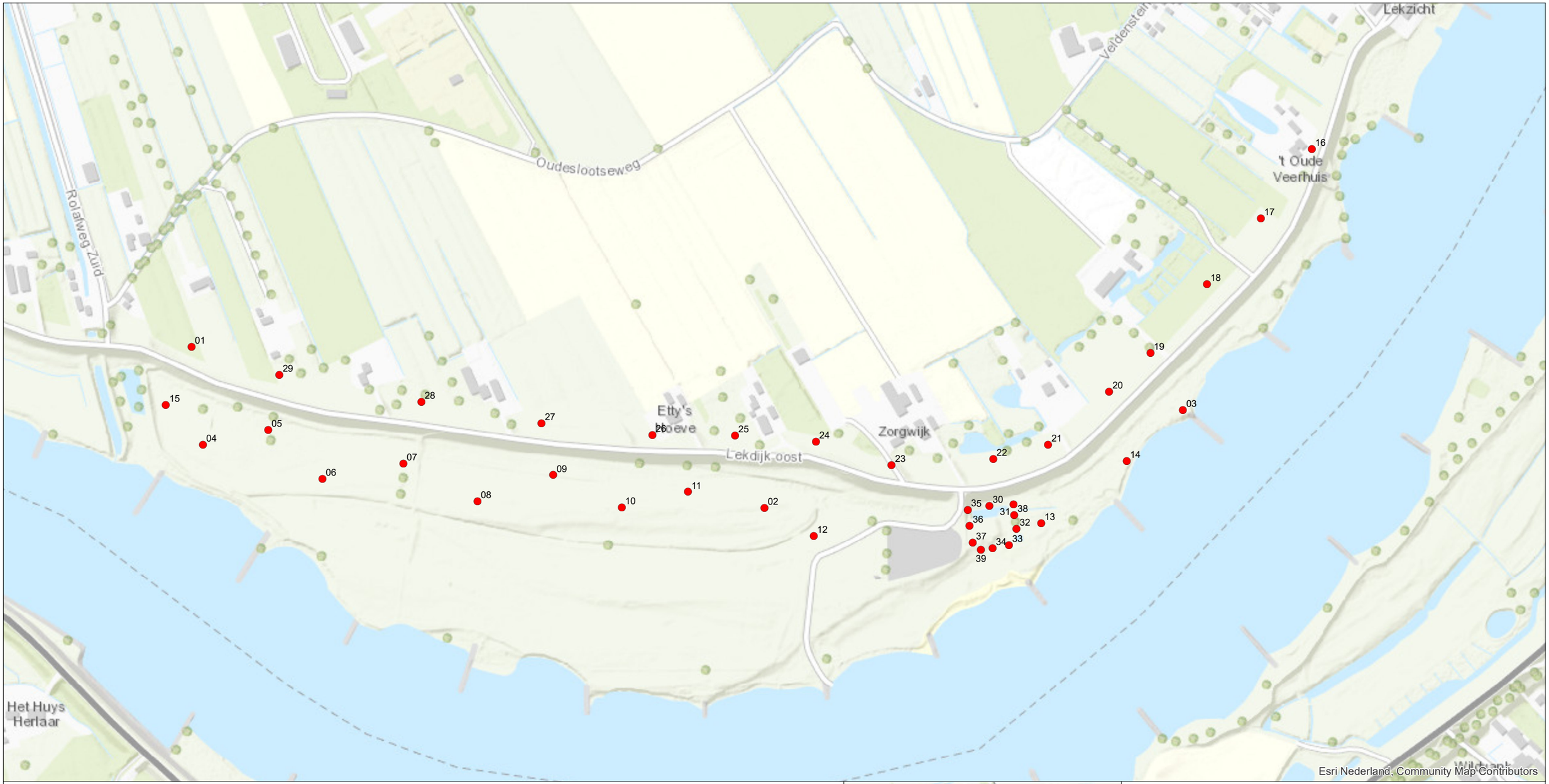
Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
Kaartbijlage 1	13 aug 2018	v0a	W. van Doornik	R. van Rijnsoever

Schaal 1:7.500 (A3)

N

LievenseCSO Milieu B.V.
Regulierenring 6
3981 LB Bunnik

Bijlage 2 Situatietekening onderzoekslocatie



Situatietekening Salmsteke Dijk

- Boringen



Project
WAB003344 Salmsteke Dijk

Opdrachtgever
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
Kaartbijlage 2	14 aug 2018	v0a	W. van Doornik	R. van Rijnsoever
Kaartbijlage 2	21 aug 2018	v1	W. van Doornik	S. Schellevis

Schaal 1:5.000 (A3)

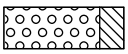
N

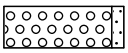
LievenseCSO infra water milieu
LievenseCSO Milieu B.V.
Regulierenring 6
3981 LB Bunnik

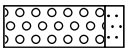
Bijlage 3 Boorprofielen

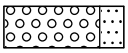
Legenda (conform NEN 5104)

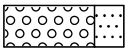
grind


Grind, siltig

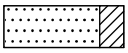

Grind, zwak zandig

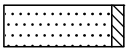

Grind, matig zandig

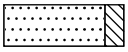

Grind, sterk zandig

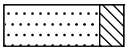

Grind, uiterst zandig

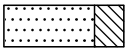
zand


Zand, kleïig

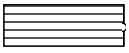

Zand, zwak siltig


Zand, matig siltig

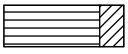

Zand, sterk siltig

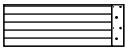

Zand, uiterst siltig

veen


Veen, mineraalarm

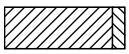

Veen, zwak kleïig

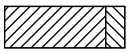

Veen, sterk kleïig

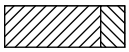

Veen, zwak zandig

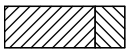

Veen, sterk zandig

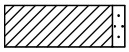
klei

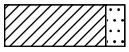

Klei, zwak siltig

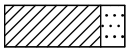

Klei, matig siltig


Klei, sterk siltig

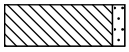

Klei, uiterst siltig


Klei, zwak zandig


Klei, matig zandig

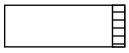

Klei, sterk zandig

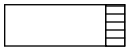
leem

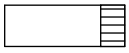

Leem, zwak zandig

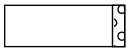

Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

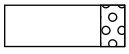

zwak humeus


matig humeus


sterk humeus


zwak grindig


matig grindig


sterk grindig

geur


geen geur


zwakke geur


matige geur


sterke geur


uiterste geur

olie


geen olie-water reactie


zwakke olie-water reactie


matige olie-water reactie


sterke olie-water reactie


uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

>0

>1

>10

>100

>1000

>10000

monsters

geroerd monster

ongeroerd monster

volumering

overig

bijzonder bestanddeel

Gemiddeld hoogste grondwaterstand

grondwaterstand

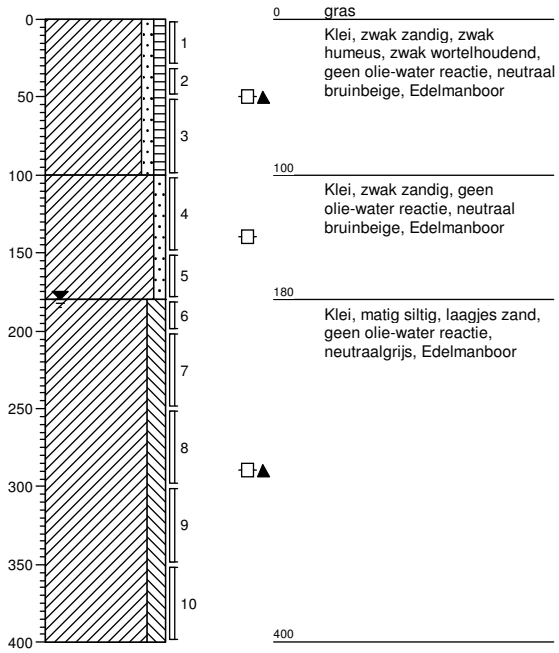
Gemiddeld laagste grondwaterstand

slib

water

Boring: 01

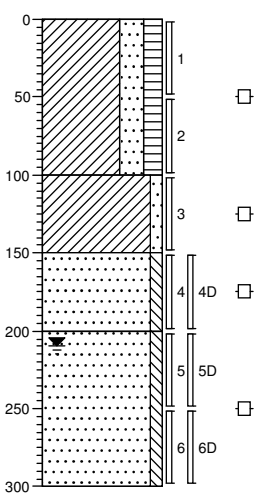
Datum: 21-06-2018



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
100
Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
180
Klei, matig siltig, laagjes zand, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
400

Boring: 02

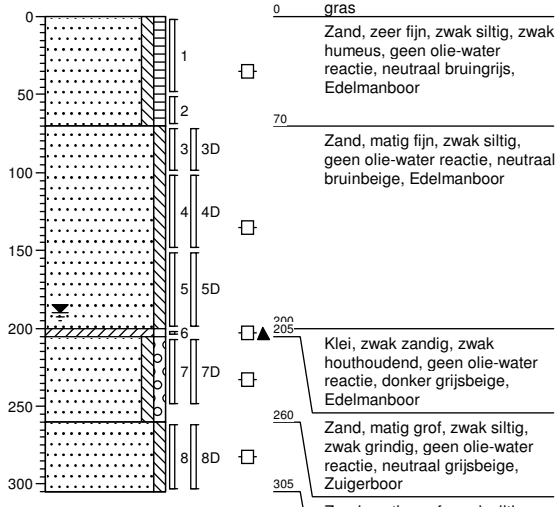
Datum: 20-06-2018



0 gras
Klei, sterk zandig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor
100
Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
150
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
200
Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
300

Boring: 03

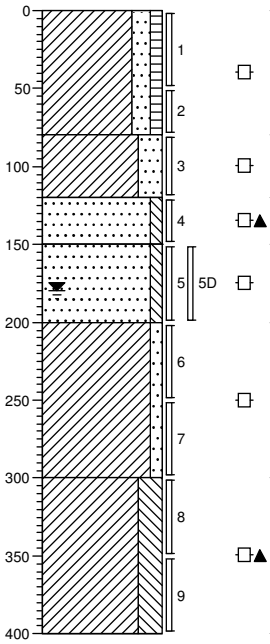
Datum: 20-06-2018



0 gras
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
70
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
200
205
Klei, zwak zandig, zwak houthoudend, geen olie-water reactie, donker grijsbeige, Edelmanboor
260
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Zuigerboor
305
Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Zuigerboor

Boring: 04

Datum: 21-06-2018



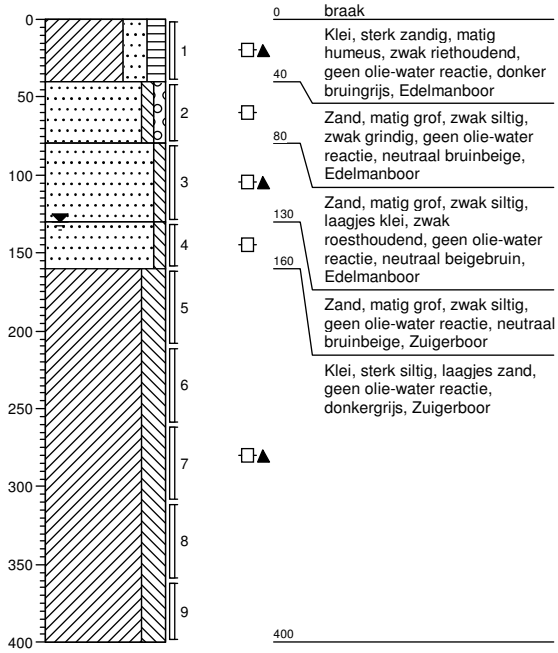
0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
80
Klei, sterk zandig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
120
Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
150
Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
200
Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor
300
Klei, sterk siltig, laagjes zand, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor
400

Projectcode:	**WAB003344** getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke te Lopik**
Opdrachtgever:	**Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden**

infra water milieu Lievense CSO

Boring: 05

Datum: 21-06-2018



0 braak

Klei, sterk zandig, matig humeus, zwak riethoudend, geen olie-water reactie, donker bruingrijs, Edelmanboor

40

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

80

Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor

130

160

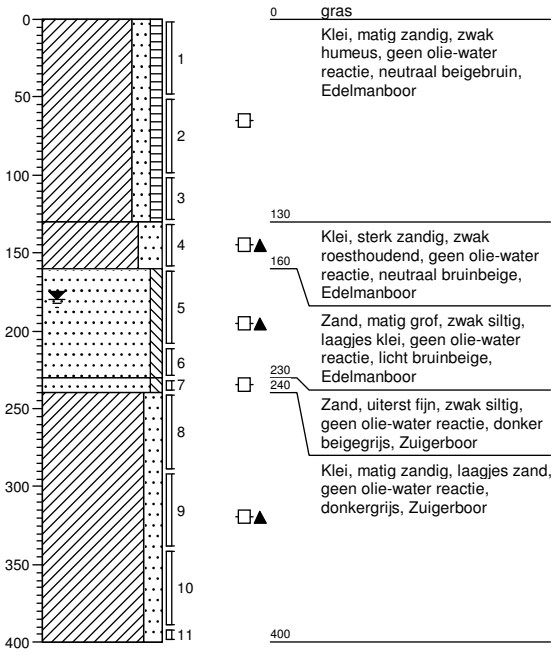
Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Zuigerboor

Klei, sterk siltig, laagjes zand, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor

400

Boring: 06

Datum: 21-06-2018



0 gras

Klei, matig zandig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor

130

Klei, sterk zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

160

Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, licht bruinbeige, Edelmanboor

230

240

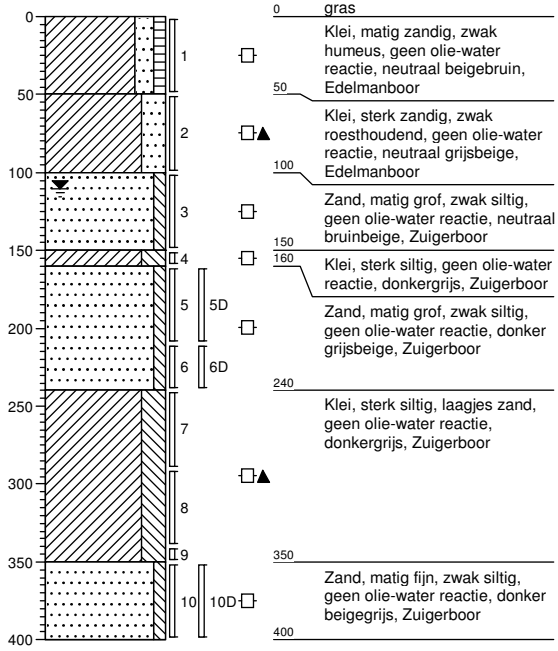
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, donker beigegrijs, Zuigerboor

Klei, matig zandig, laagjes zand, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor

400

Boring: 07

Datum: 21-06-2018



0 gras

Klei, matig zandig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor

50

Klei, sterk zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Edelmanboor

100

Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Zuigerboor

150

160

Klei, sterk siltig, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor

Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, donker grijsbeige, Zuigerboor

240

Klei, sterk siltig, laagjes zand, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor

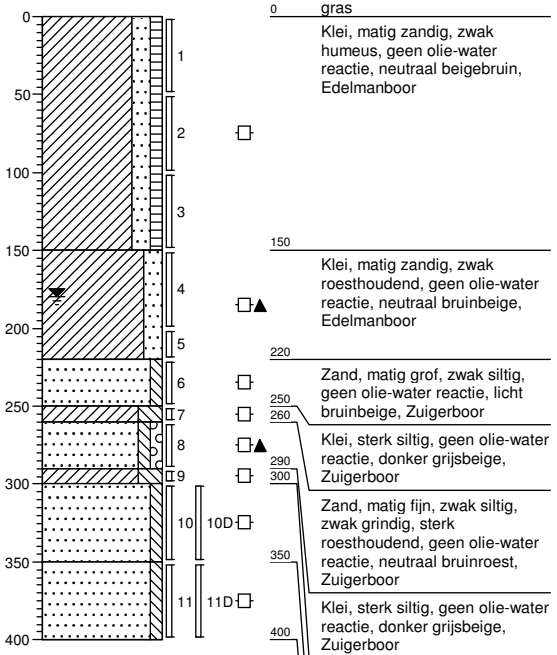
350

Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, donker beigegrijs, Zuigerboor

400

Boring: 08

Datum: 20-06-2018



0 gras

Klei, matig zandig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor

150

Klei, matig zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

220

Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruinbeige, Zuigerboor

250

260

Klei, sterk siltig, geen olie-water reactie, donker grijsbeige, Zuigerboor

290

300

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, sterk roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinroest, Zuigerboor

350

Klei, sterk siltig, geen olie-water reactie, donker grijsbeige, Zuigerboor

400

Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Zuigerboor

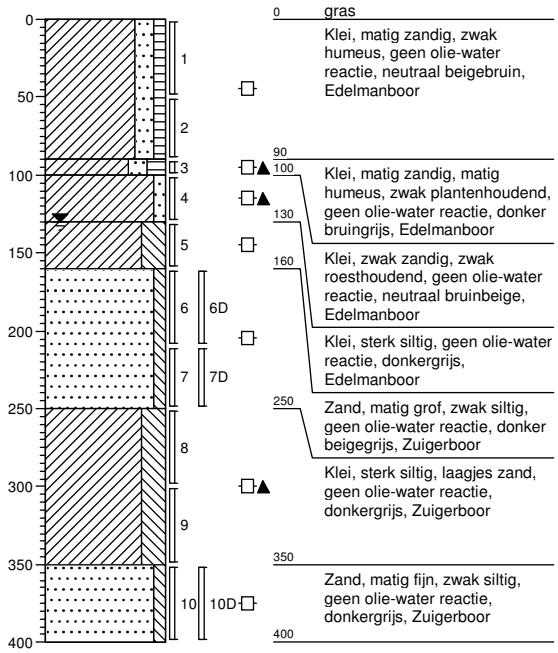
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Zuigerboor

Projectcode:	**WAB003344**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke te Lopik**	
Opdrachtgever:	**Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden**	

infra water milieu
Lievense CSO

Boring: 09

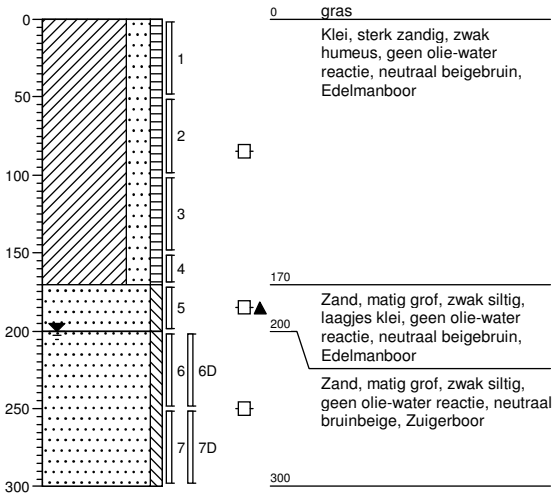
Datum: 21-06-2018



0 gras
Klei, matig zandig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
90
100 Klei, matig zandig, matig humeus, zwak plantenhoudend, geen olie-water reactie, donker bruingrijs, Edelmanboor
130
160 Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
Klei, sterk siltig, geen olie-water reactie, donkergrijs, Edelmanboor
250 Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, donker beigegrijs, Zuigerboor
Klei, sterk siltig, laagjes zand, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor
350 Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor
400

Boring: 10

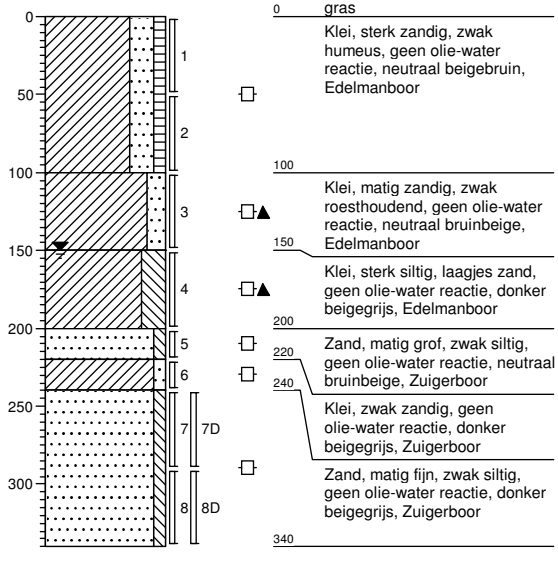
Datum: 20-06-2018



0 gras
Klei, sterk zandig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
170
Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
200
Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Zuigerboor
300

Boring: 11

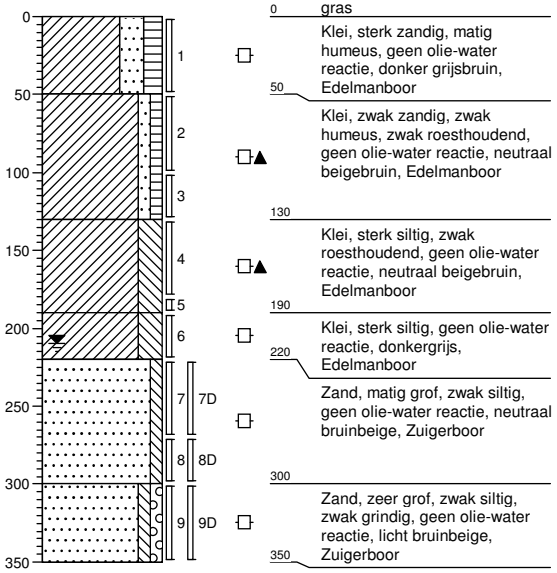
Datum: 20-06-2018



0 gras
Klei, sterk zandig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
100
Klei, matig zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
150
Klei, sterk siltig, laagjes zand, geen olie-water reactie, donker beigegrijs, Edelmanboor
200
220 Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Zuigerboor
240
Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, donker beigegrijs, Zuigerboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, donker beigegrijs, Zuigerboor
340

Boring: 12

Datum: 20-06-2018



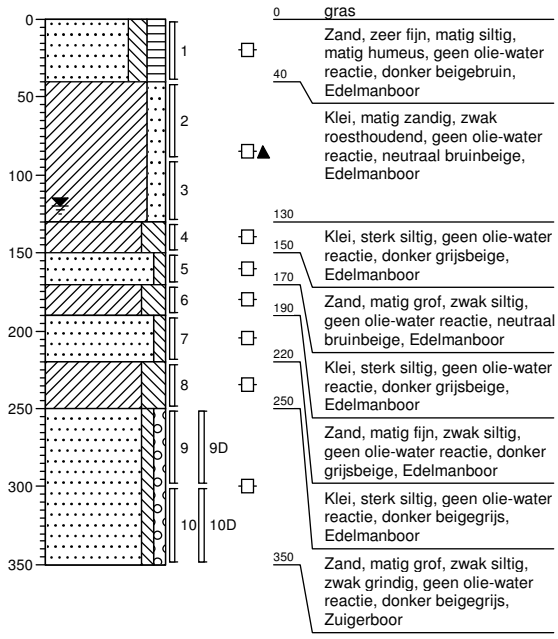
0 gras
Klei, sterk zandig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
50
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
130
Klei, sterk siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
190
Klei, sterk siltig, geen olie-water reactie, donkergrijs, Edelmanboor
220
Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Zuigerboor
300
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, geen olie-water reactie, licht bruinbeige, Zuigerboor
350

Projectcode:	**WAB003344**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke te Lopik**	
Opdrachtgever:	**Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden**	

infra water milieu Lievense CSO

Boring: 13

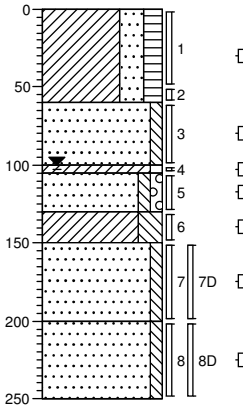
Datum: 20-06-2018



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor
40
Klei, matig zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
130
Klei, sterk siltig, geen olie-water reactie, donker grijsbeige, Edelmanboor
150
170
Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
190
220
Klei, sterk siltig, geen olie-water reactie, donker grijsbeige, Edelmanboor
250
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, donker grijsbeige, Edelmanboor
Klei, sterk siltig, geen olie-water reactie, donker beigegrijs, Edelmanboor
350
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, geen olie-water reactie, donker beigegrijs, Zuigerboor

Boring: 14

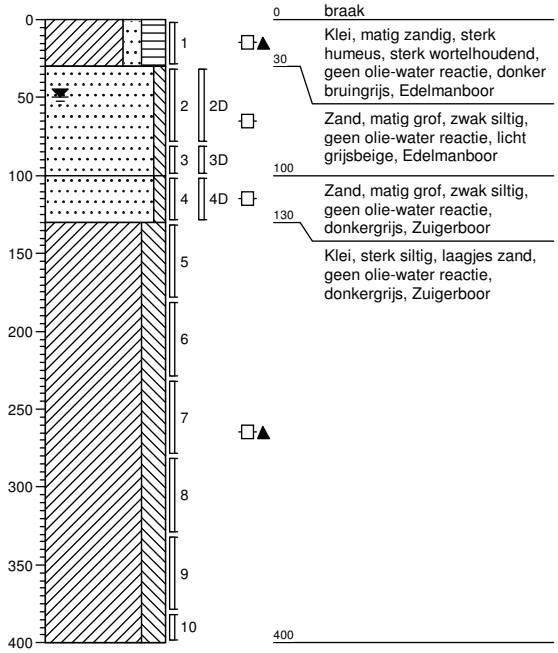
Datum: 20-06-2018



0 braak
Klei, sterk zandig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
60
Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
100
105
Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, donker grijsbeige, Edelmanboor
130
150
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
200
Klei, sterk siltig, geen olie-water reactie, donker, Edelmanboor
250
Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, donker grijsbeige, Zuigerboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Zuigerboor

Boring: 15

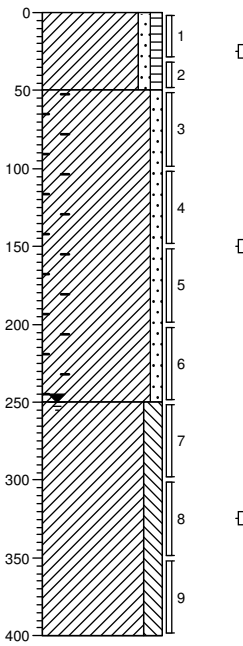
Datum: 21-06-2018



0 braak
Klei, matig zandig, sterk humeus, sterk wortelhoudend, geen olie-water reactie, donker bruingrijs, Edelmanboor
30
Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht grijsbeige, Edelmanboor
100
Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor
130
Klei, sterk siltig, laagjes zand, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor
400

Boring: 16

Datum: 21-06-2018



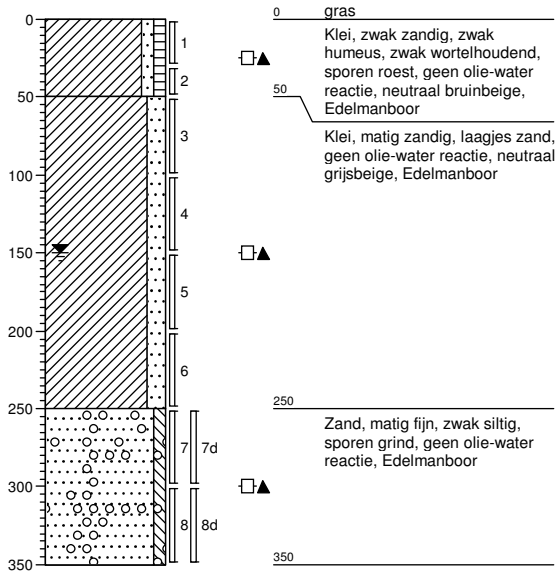
0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak puinhoudend, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Edelmanboor
50
Klei, zwak zandig, sterk baksteenhoudend, matig puinhoudend, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Edelmanboor
250
Klei, matig siltig, laagjes zand, zwak houthoudend, geen olie-water reactie, donkergrijs, Edelmanboor
400

Projectcode:	**WAB003344**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke te Lopik**	
Opdrachtgever:	**Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden**	

infra water milieu Lievense CSO

Boring: 17

Datum: 22-06-2018



0 gras

Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, sporen roest, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

50

Klei, matig zandig, laagjes zand, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Edelmanboor

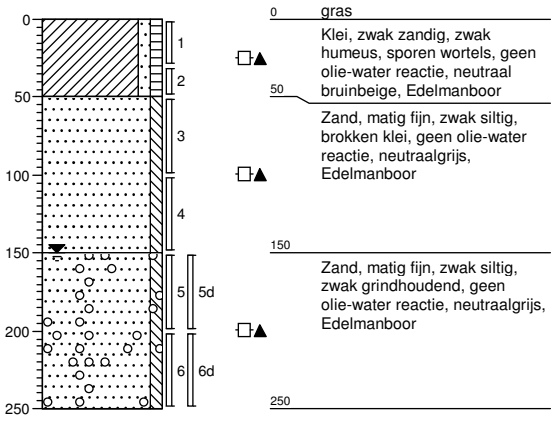
250

Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, geen olie-water reactie, Edelmanboor

350

Boring: 18

Datum: 22-06-2018



0 gras

Klei, zwak zandig, zwak humeus, sporen wortels, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

50

Zand, matig fijn, zwak siltig, brokken klei, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor

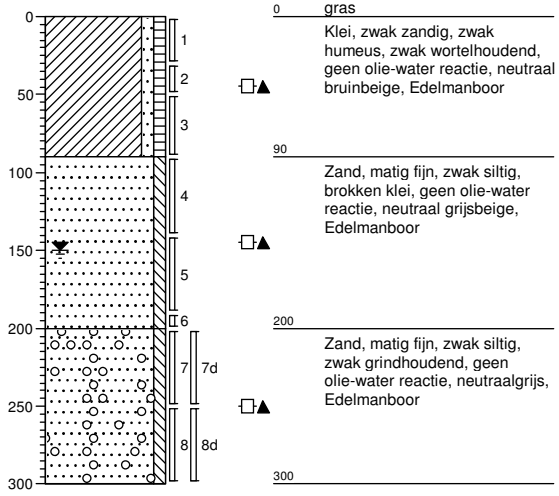
150

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor

250

Boring: 19

Datum: 22-06-2018



0 gras

Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

90

Zand, matig fijn, zwak siltig, brokken klei, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Edelmanboor

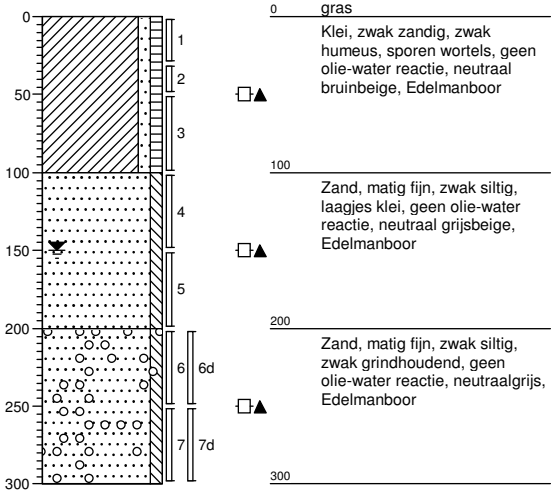
200

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor

300

Boring: 20

Datum: 22-06-2018



0 gras

Klei, zwak zandig, zwak humeus, sporen wortels, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

100

Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Edelmanboor

200

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor

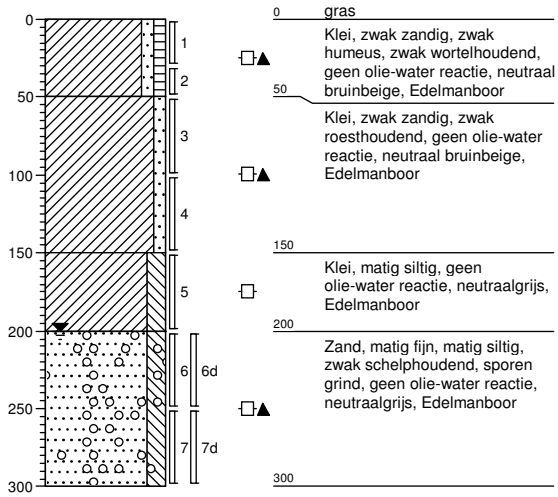
300

Projectcode:	**WAB003344**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke te Lopik**	
Opdrachtgever:	**Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden**	

infra water milieu
Lievense CSO

Boring: 21

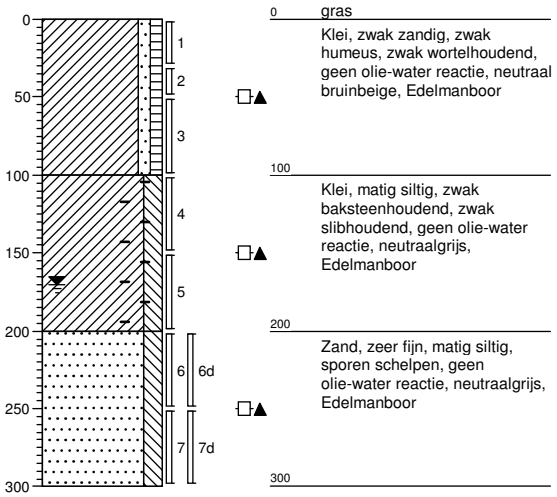
Datum: 20-06-2018



0	gras
50	Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
150	Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
200	Klei, matig siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
300	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak schelphoudend, sporen grind, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor

Boring: 22

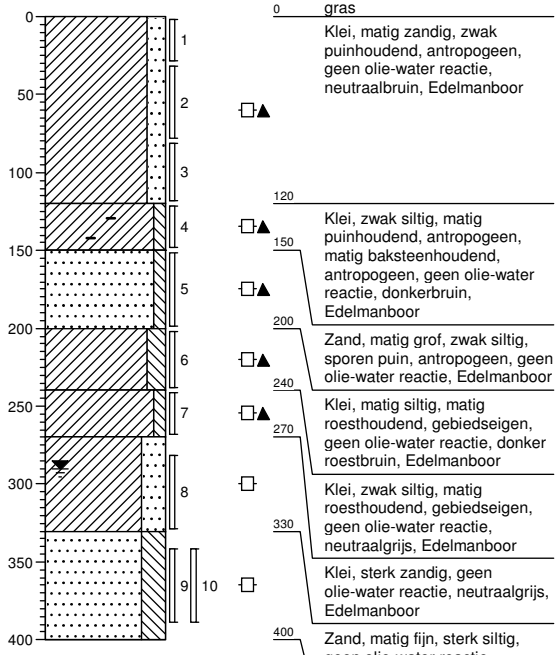
Datum: 20-06-2018



0	gras
100	Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
200	Klei, matig siltig, zwak baksteenhoudend, zwak slibhoudend, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
300	Zand, zeer fijn, matig siltig, sporen schelpen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor

Boring: 23

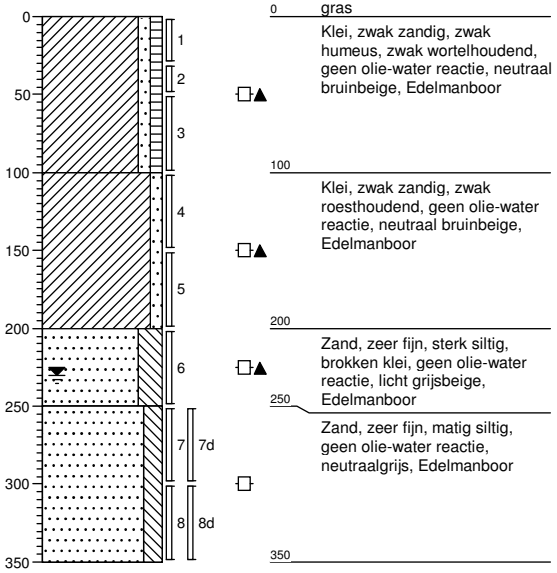
Datum: 19-06-2018



0	gras
120	Klei, matig zandig, zwak puinhoudend, antropogeen, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor
150	Klei, zwak siltig, matig puinhoudend, antropogeen, matig baksteenhoudend, antropogeen, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
200	Zand, matig grof, zwak siltig, sporen puin, antropogeen, geen olie-water reactie, Edelmanboor
240	Klei, matig siltig, matig roesthoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, donker roestbruin, Edelmanboor
270	Klei, zwak siltig, matig roesthoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
330	Klei, sterk zandig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
400	Zand, matig fijn, sterk siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor

Boring: 24

Datum: 20-06-2018



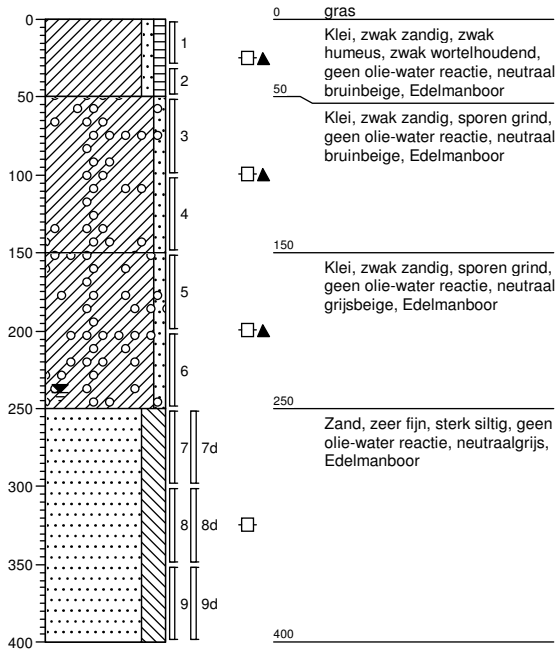
0	gras
100	Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
200	Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
250	Zand, zeer fijn, sterk siltig, brokken klei, geen olie-water reactie, licht grijsbeige, Edelmanboor
350	Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor

Projectcode:	**WAB003344**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke te Lopik**	
Opdrachtgever:	**Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden**	

infra water milieu
Lievense CSO

Boring: 25

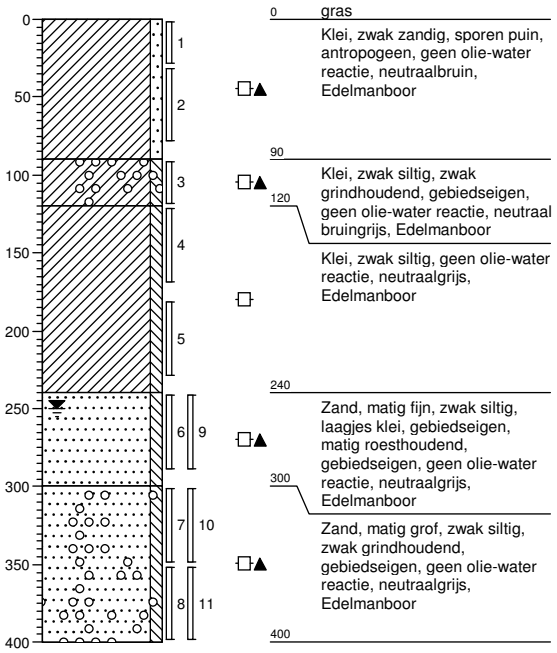
Datum: 20-06-2018



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
50
Klei, zwak zandig, sporen grind, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
150
Klei, zwak zandig, sporen grind, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Edelmanboor
250
Zand, zeer fijn, sterk siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
400

Boring: 26

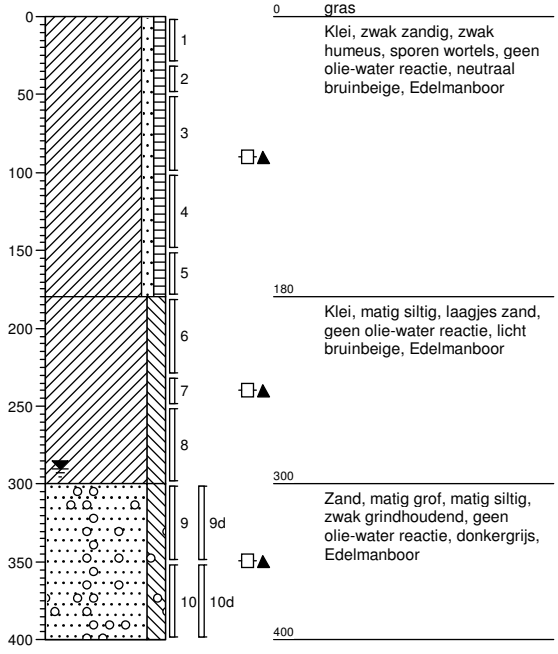
Datum: 19-06-2018



0 gras
Klei, zwak zandig, sporen puin, antropogeen, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor
90
Klei, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
120
Klei, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
240
Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, matig roesthoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
300
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
400

Boring: 27

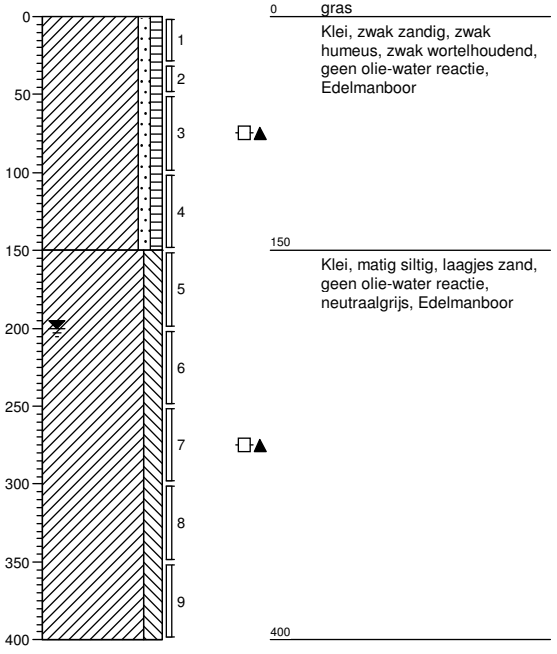
Datum: 20-06-2018



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, sporen wortels, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
180
Klei, matig siltig, laagjes zand, geen olie-water reactie, licht bruinbeige, Edelmanboor
300
Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindhoudend, geen olie-water reactie, donkergrijs, Edelmanboor
400

Boring: 28

Datum: 21-06-2018



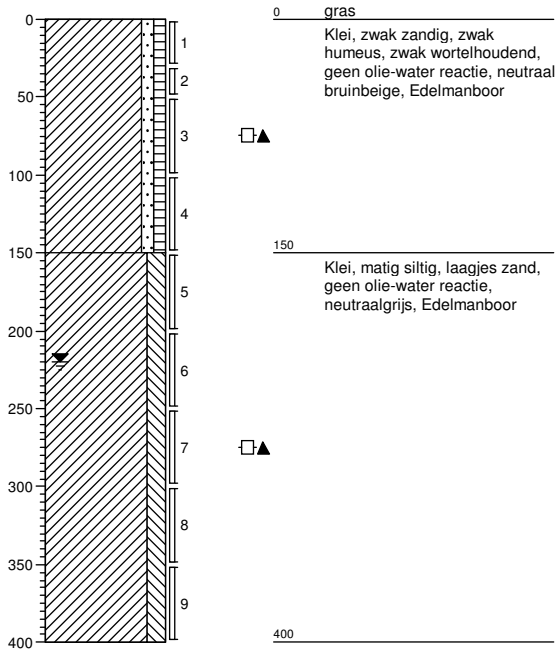
0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, geen olie-water reactie, Edelmanboor
150
Klei, matig siltig, laagjes zand, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
400

Projectcode:	**WAB003344**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke te Lopik**	
Opdrachtgever:	**Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden**	

infra water milieu
Lievense CSO

Boring: 29

Datum: 21-06-2018



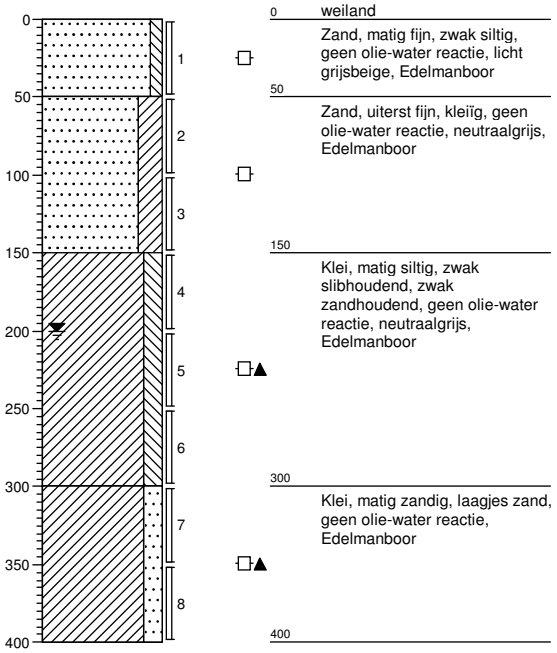
0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

150
Klei, matig siltig, laagjes zand, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor

400

Boring: 30

Datum: 21-06-2018



0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht grijsbeige, Edelmanboor

50
Zand, uiterst fijn, kleiïg, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor

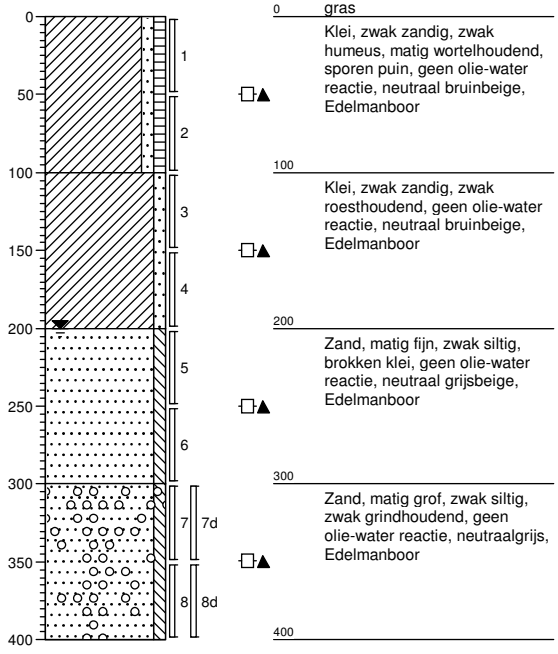
150
Klei, matig siltig, zwak slibhoudend, zwak zandhoudend, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor

300
Klei, matig zandig, laagjes zand, geen olie-water reactie, Edelmanboor

400

Boring: 31

Datum: 22-06-2018



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, matig wortelhoudend, sporen puin, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

100
Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

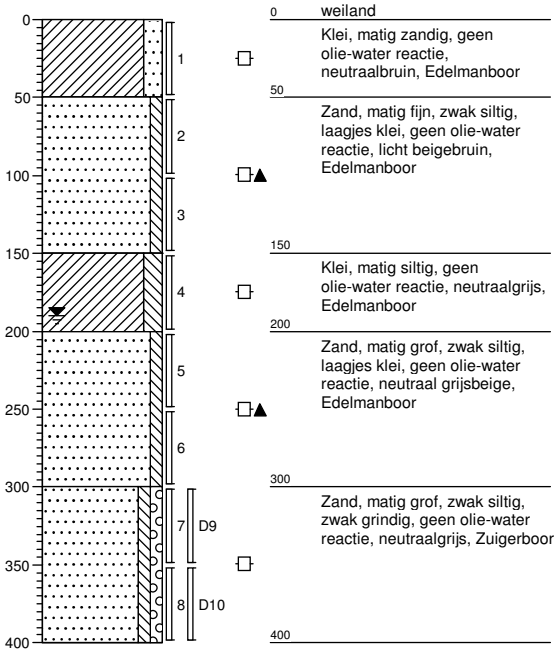
200
Zand, matig fijn, zwak siltig, brokken klei, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Edelmanboor

300
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindhoudend, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor

400

Boring: 32

Datum: 21-06-2018



0 weiland
Klei, matig zandig, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor

50
Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, licht beigebruin, Edelmanboor

150
Klei, matig siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor

200
Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Edelmanboor

300
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor

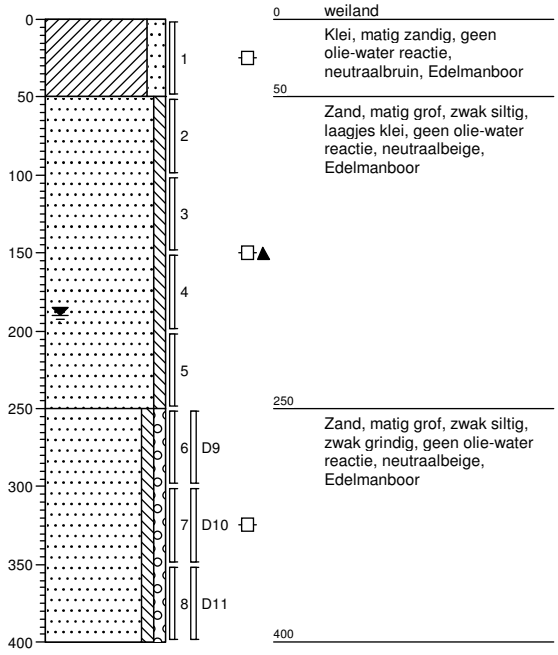
400

Projectcode:	**WAB003344**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke te Lopik**	
Opdrachtgever:	**Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden**	

infra water milieu
Lievense CSO

Boring: 33

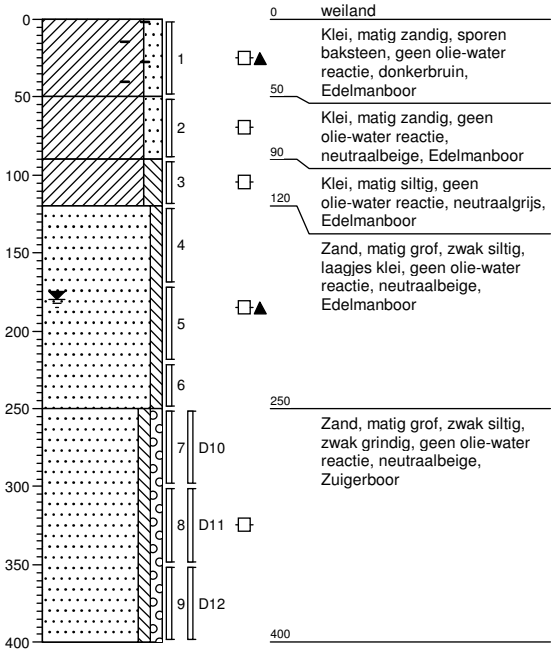
Datum: 21-06-2018



0 weiland
Klei, matig zandig, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor
50
Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, neutraalbeige, Edelmanboor
250
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, geen olie-water reactie, neutraalbeige, Edelmanboor
400

Boring: 34

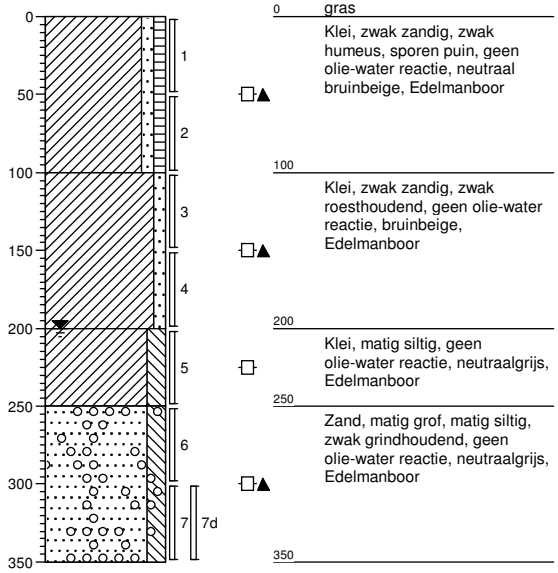
Datum: 21-06-2018



0 weiland
Klei, matig zandig, sporen baksteen, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
50
Klei, matig zandig, geen olie-water reactie, neutraalbeige, Edelmanboor
90
Klei, matig siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
120
Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, neutraalbeige, Edelmanboor
250
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, geen olie-water reactie, neutraalbeige, Zuigerboor
400

Boring: 35

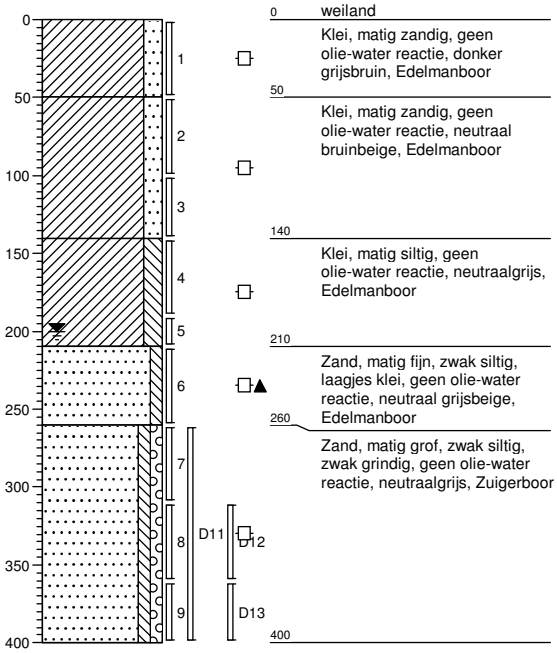
Datum: 22-06-2018



0 gras
Klei, zwak zandig, zwak humeus, sporen puin, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
100
Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor
200
Klei, matig siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
250
Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindhoudend, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
350

Boring: 36

Datum: 21-06-2018



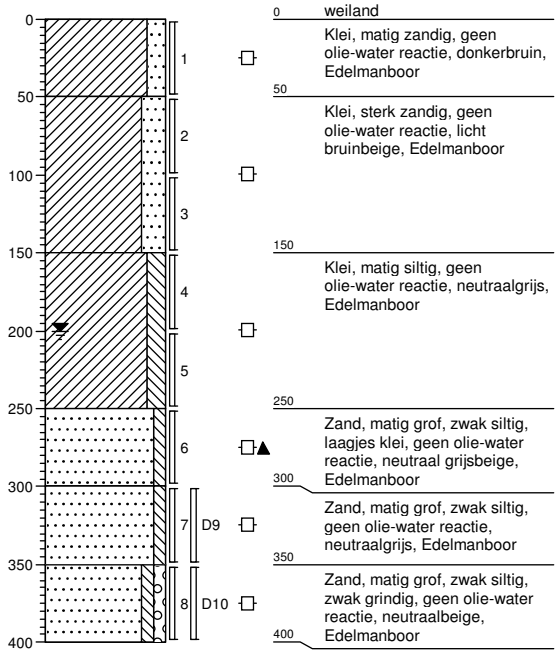
0 weiland
Klei, matig zandig, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
50
Klei, matig zandig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
140
Klei, matig siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
210
Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Edelmanboor
260
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor
400

Projectcode:	**WAB003344**
	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke te Lopik**
Opdrachtgever:	**Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden**

infra water milieu
Lievense CSO

Boring: 37

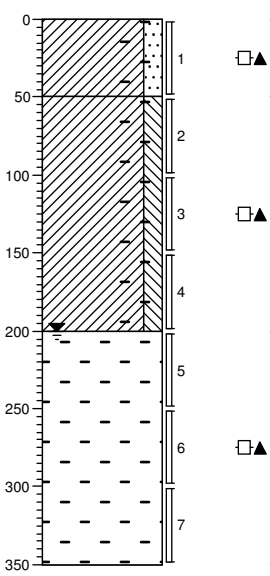
Datum: 21-06-2018



0 weiland
Klei, matig zandig, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
50
Klei, sterk zandig, geen olie-water reactie, licht bruinbeige, Edelmanboor
150
Klei, matig siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
250
Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Edelmanboor
300
Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
350
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, geen olie-water reactie, neutraalbeige, Edelmanboor
400

Boring: 38

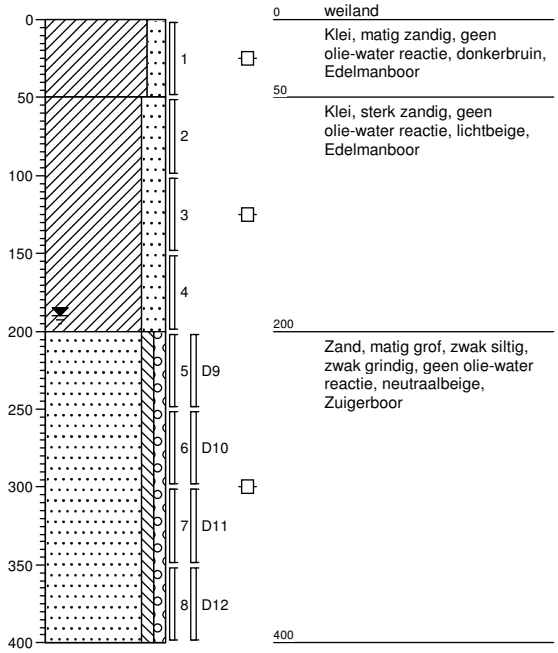
Datum: 21-06-2018



0 weiland
Klei, matig zandig, zwak baksteenhoudend, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor
50
Klei, matig siltig, zwak baksteenhoudend, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor
200
Volledig baksteen, geen olie-water reactie, neutraal geelrood, Guts, Gestaakt
350

Boring: 39

Datum: 21-06-2018



0 weiland
Klei, matig zandig, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
50
Klei, sterk zandig, geen olie-water reactie, lichtbeige, Edelmanboor
200
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, geen olie-water reactie, neutraalbeige, Zuigerboor
400

Projectcode:	**WAB003344**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke te Lopik**	
Opdrachtgever:	**Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden**	

infra water milieu
Lievense CSO

VELDVERSLAG

1,2

Projectnr Sialtech: 17.1157 | **Projectnr. Opdrachtgever: WAB003344** | **Locatie: nvt**

SIALTECH EUROPE

Veldmedewerkers

datum	naam
19-21 jun	Maurice Joris
	SY Hofman
	M. Moeran
	A.D.J Huitsing

Contact met de opdrachtgever gehad?

datum	met wie	onderwerp
19-20	Dhr Schellevis	Boring 28, kreien in de wel boringen van 2 tot 4 m klei geen diepte monsters. Als mensen niet thuis zijn boring gewoon plaatsen.

Was de voorinformatie correct ☐a ☐Nee

Zijn er problemen opgetreden ☐a ☐Nee

Toelichting

Is het onderzoek volgens aangeven protocollen uitgevoerd? ☐a ☐Nee

Protocol:	2003	SIKB BRL:	2000

Indien Nee:

Wat is aard van de afwijking

Waarom is er afgeweken

Wat zijn de condequenties van de afwijking

Wat zijn risico's

Is er asbest aangetroffen? ☐a ☐Nee

Indien ja:

Locatie	Hechtgebonden	Concentratie	Duur werkzaamheden	Getroffen maatregelen

Type meetmiddel wat is gebruikt: OE GPS | EC werkwater: /

Controle/kalibratie uitgevoerd: /

Controle vastgelegd in logboek: /

KLIC nummer Verplicht bij mechanische boorwerkzaamheden in NL

Gekwalificeerde veldmedewerker

Naam: ~~Maurice Joris~~ A.D.J Huitsing

Paraaf*):

Lees onderstaande goed voordat je tekent

**)Ik verklaar hierbij dat het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd en dat ik op generlei wijze belangen heb, gekoppeld of gelieerd ben aan het onderzoek anders de uitvoering hiervan. Het onderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de aangeven protocollen en de daarbij horende certificatie schema's.*

**) Ik verklaar dat er geen mechanische boringen zijn uitgevoerd zonder de aanwezigheid van KLIC kaarten op de locatie en verificatie van de volledigheid van de KLIC informatie. Verder verklaar ik dat ik heb kennis genomen van de KLIC info (ligging: kabels en leidingen) voordat ik ben begonnen met de mechanische boorwerkzaamheden.*
In het geval van mechanische boringen in het buitenland verklaar ik, in afwijking op het bovenstaande, dat ik alle noodzakelijke voorzorgmaatregelen heb genomen (voorboren/graven met de hand tot minimaal 1,5 meter, info opgevraagd bij opdrachtgever) voordat ik ben gestart met de mechanische boring.

De mechanische boringen zijn uitgevoerd volgens het certificatieschema "Mechanisch boren", de handmatige boringen zijn uitgevoerd volgens het certificatieschema "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek".
Sialtech B.V.is volgens alle bovengenoemde SIKB BRL's en Protocollen gecertificeerd en door de overheid erkend.

Bijlage 4 Toetsingstabellen waterbodem

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:20)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM01	WB-MM02
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Klasse industrie**	**Klasse industrie**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	80.5	**80.5**		93.6	**93.6**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	5.2	**5.2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	93.4		-	98.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	20	**20**		1.7	**1.7**	
METALEN							
arseen	mg/kg	14	**16.2**	<=AW	7.4	**12.9**	<=AW
barium⁺	mg/kg	120	**143**	--	41	**159**	--
cadmium	mg/kg	0.98	**1.18**	WO	0.51	**0.878**	WO
chroom	mg/kg	37	**41.1**	<=AW	15	**27.8**	<=AW
kobalt	mg/kg	9.7	**11.5**	<=AW	3.7	**13**	<=AW
koper	mg/kg	25	**29.9**	<=AW	8.3	**17.2**	<=AW
kwik	mg/kg	0.28	**0.305**	WO	0.13	**0.187**	WO
lood	mg/kg	55	**62.2**	WO	29	**45.6**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	28	**32.7**	<=AW	9.4	**27.4**	<=AW
zink	mg/kg	210	**250**	IN	130	**308**	IN
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.07	**0.07**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.17	**0.17**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.07	**0.07**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.901	**0.901**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	1.5	**2.88**	IN	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	3.0	**5.77**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**4.04**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	1.4	**2.69**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	2.2	**4.23**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	2.0	**3.85**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	3.6	**6.92**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	3.8	**7.31**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	2.1	**4.04**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	15.8	**30.4**	WO	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.69**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.69**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	1.4	**2.69**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**4.04**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.9		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**4.04**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**1.35**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.69**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**1.35**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.69**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.8		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	17.7	**34**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**6.73**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	5	**9.62**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	11	**21.2**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	9	**17.3**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**47.1**	<=AW	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-001	*WB-MM01 WB-MM01 04 (0-50) 05 (0-40) 15 (0-30)*
12819963-002	*WB-MM02 WB-MM02 06 (0-50) 07 (0-50) 08 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:20)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM03	WB-MM04
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Klasse industrie**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	83.1	**83.1**		86.3	**86.3**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	3.5	**3.5**		4.5	**4.5**	
gloeirest	% vd DS	94.8		-	94.4		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	24	**24**		16	**16**	
METALEN							
arseen	mg/kg	11	**12.3**	<=AW	16	**20**	<=AW
barium⁺	mg/kg	110	**114**	--	180	**254**	--
cadmium	mg/kg	0.25	**0.306**	<=AW	1.3	**1.68**	IN
chroom	mg/kg	33	**33.7**	<=AW	45	**54.9**	<=AW
kobalt	mg/kg	11	**11.4**	<=AW	9.0	**12.5**	<=AW
koper	mg/kg	18	**20.6**	<=AW	33	**43.5**	WO
kwik	mg/kg	0.09	**0.0945**	<=AW	0.61	**0.703**	WO
lood	mg/kg	31	**34**	<=AW	73	**88**	WO
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	31	**31.9**	<=AW	25	**33.7**	<=AW
zink	mg/kg	93	**102**	<=AW	260	**347**	IN
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.26	**0.26**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.32	**0.32**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.10	**0.1**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.51	**0.51**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.32	**0.32**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.34	**0.34**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.22	**0.22**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.30	**0.3**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.27	**0.27**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.29	**0.29**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	2.93	**2.93**	WO
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2**	<=AW	8.6	**19.1**	IN
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2**	<=AW	24	**53.3**	IN
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**6**	<=AW	<3	**4.67**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**2**	-	5.1	**11.3**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**2**	-	4.2	**9.33**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**2**	-	9.2	**20.4**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**2**	-	6.5	**14.4**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**2**	-	17	**37.8**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**2**	-	16	**35.6**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**2**	-	9.1	**20.2**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**14**	<=AW	67.1	**149**	IN
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2**	-	3.1	**6.89**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4**	<=AW	3.8	**8.44**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2**	-	1.6	**3.56**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4**	<=AW	2.3	**5.11**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2**	-	3.3	**7.33**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4**	<=AW	4	**8.89**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	10.1		-
aldrin	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
endrin	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**6**	<=AW	2.1	**4.67**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
telodrin	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2**	<=AW	<1	**1.56**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**2**	<=AW	<1	**1.56**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2**	<=AW	<1	**1.56**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**2**	--	<1	**1.56**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**2**	<=AW	<1	**1.56**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4**	<=AW	1.4	**3.11**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2**	<=AW	<1	**1.56**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2**	<=AW	1.5	**3.33**	IN, zp
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2**	--	<1	**1.56**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4**	<=AW	1.4	**3.11**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	22.8		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**42**	<=AW	43.9	**97.6**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**10**	--	<5	**7.78**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**10**	--	15	**33.3**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**10**	--	27	**60**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**10**	--	20	**44.4**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**70**	<=AW	65	**144**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-003	*WB-MM03 WB-MM03 09 (0-50) 10 (0-50) 11 (0-50)*
12819963-004	*WB-MM04 WB-MM04 02 (0-50) 12 (0-50) 14 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:20)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM05	WB-MM06
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Klasse industrie**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	94.1	**94.1**		83.8	**83.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.1	**2.1**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.6		-	98.3		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	4.9	**4.9**		13	**13**	
METALEN							
arseen	mg/kg	9.7	**15.8**	<=AW	7.7	**10.6**	<=AW
barium⁺	mg/kg	84	**239**	--	83	**135**	--
cadmium	mg/kg	1.2	**1.97**	IN	0.31	**0.457**	<=AW
chroom	mg/kg	33	**55.2**	WO	27	**35.5**	<=AW
kobalt	mg/kg	6.1	**16.3**	WO	9.8	**15.6**	WO
koper	mg/kg	16	**30**	<=AW	11	**16.5**	<=AW
kwik	mg/kg	0.38	**0.521**	WO	<0.05	**0.0427**	<=AW
lood	mg/kg	47	**70.1**	WO	16	**20.9**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	14	**32.9**	<=AW	26	**39.6**	IN
zink	mg/kg	210	**433**	IN	110	**167**	WO
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.07	**0.07**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.14	**0.14**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.801	**0.801**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	1.4	**6.67**	IN	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	3.5	**16.7**	WO	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	2.1	**10**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	1.2	**5.71**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	3.1	**14.8**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	2.6	**12.4**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	7.0	**33.3**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	6.7	**31.9**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	3.7	**17.6**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	26.4	**126**	IN	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	1.0	**4.76**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.7	**8.1**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.5		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.33**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.4		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	17.8	**84.8**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**16.7**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**16.7**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	6	**28.6**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**16.7**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**117**	<=AW	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-005	*WB-MM05 WB-MM05 03 (0-50) 13 (0-40)*
12819963-006	*WB-MM06 WB-MM06 04 (50-80) 06 (50-100) 15 (30-80)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:20)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM07	WB-MM08
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	80.7	**80.7**		82.8	**82.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.3	**2.3**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	96.7		-	97.4		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	14	**14**		14	**14**	
METALEN							
arseen	mg/kg	9.0	**12.1**	<=AW	6.5	**8.81**	<=AW
barium⁺	mg/kg	120	**186**	--	71	**110**	--
cadmium	mg/kg	0.26	**0.374**	<=AW	<0.2	**0.204**	<=AW
chroom	mg/kg	30	**38.5**	<=AW	24	**30.8**	<=AW
kobalt	mg/kg	11	**16.7**	WO	8.1	**12.3**	<=AW
koper	mg/kg	17	**24.7**	<=AW	9.5	**13.9**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.042**	<=AW	<0.05	**0.0421**	<=AW
lood	mg/kg	25	**32.1**	<=AW	14	**18**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	31	**45.2**	IN	23	**33.5**	<=AW
zink	mg/kg	81	**119**	<=AW	46	**67.8**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.13**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**21.3**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.13**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.04**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**63.9**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**107**	<=AW	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-007	*WB-MM07 WB-MM07 07 (50-100) 08 (50-100) 09 (50-90)*
12819963-008	*WB-MM08 WB-MM08 02 (50-100) 10 (50-100) 11 (50-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:20)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM09	WB-MM10
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Klasse industrie**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	83.3	**83.3**		92.6	**92.6**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.1		-	99.6		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	16	**16**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	8.9	**11.6**	<=AW	10	**17.5**	<=AW
barium⁺	mg/kg	89	**125**	--	67	**260**	--
cadmium	mg/kg	0.23	**0.326**	<=AW	0.76	**1.31**	IN
chroom	mg/kg	25	**30.5**	<=AW	27	**50**	<=AW
kobalt	mg/kg	9.7	**13.5**	<=AW	4.6	**16.2**	WO
koper	mg/kg	16	**22.3**	<=AW	18	**37.2**	<=AW
kwik	mg/kg	0.06	**0.0703**	<=AW	0.24	**0.345**	WO
lood	mg/kg	31	**38.8**	<=AW	57	**89.7**	WO
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	26	**35**	<=AW	12	**35**	<=AW
zink	mg/kg	91	**126**	<=AW	220	**522**	IN
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.05	**0.05**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.07	**0.07**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.05	**0.05**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.421	**0.421**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	1.0	**5**	IN
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	2.0	**10**	WO
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	1.1	**5.5**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	2.0	**10**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	2.1	**10.5**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	1.4	**7**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	8.7	**43.5**	IN
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**73.5**	<=AW	16	**80**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	6	**30**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-009	*WB-MM09 WB-MM09 12 (50-100) 13 (40-90)*
12819963-010	*WB-MM10 WB-MM10 03 (70-100) 05 (40-80) 14 (60-100)*

Legenda

Verklaring kolommen

SR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*

Verklaring toetsingsoordelen

-	*Geen toetsoordeel mogelijk*
--	*Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
---	*Interventiewaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
+	*De normen voor barium zijn ingetrokken. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte door het bevoegd gezag worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 625 mg/kg d.s (waterbodem) en de interventiewaarde voor landbodem van 920 mg/kg (landbodem).*
<=AW	*Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde*
WO	*Wonen*
IN	*Industrie*
,zp	*Interventiewaarde ontbreekt :zorgplicht van toepassing*
>I	*Groter dan interventiewaarde*
>(ind)I	*INEV (Indicatieve interventiewaarde) wordt overschreden*
somIW>1	*Interventiewaarde wordt overschreden door som fractie interventiewaarde > 1 (interventie factor)*
^	*Enkele parameters ontbreken in de som*
NT>I	*Niet toepasbaar > interventiewaarde*
NT	*Niet toepasbaar*
BT/BC gem	*gemiddelde op basis van standaard bodemtype (humus 10% en lutum 25%)*

Kleur informatie

Rood	*overschrijding klasse B / Interventiewaarde, nooit toepasbaar*
Oranje	*>= B waarde (component niveau)*
	Klasse wonen of klasse industrie (monsterniveau)
Blauw	*>= Achtergrond waarde, industrie of wonen op component niveau*

Normenblad
Toetskeuze: T.1: Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem

Analyse	Eenheid	AW	Wo	Ind	I
METALEN					
arseen	mg/kg	20	27	76	76
cadmium	mg/kg	0.6	1.2	4.3	13
chroom	mg/kg	55	62	180	180
kobalt	mg/kg	15	35	190	190
koper	mg/kg	40	54	190	190
kwik	mg/kg	0.15	0.83	4.8	36
lood	mg/kg	50	210	530	530
molybdeen	mg/kg	1.5	88	190	190
nikkel	mg/kg	35	39	100	100
zink	mg/kg	140	200	720	720
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.5	6.8	40	40
CHLOORBENZENEN					
pentachloorbenzeen	ug/kg	2.5	2.5	5000	6700
hexachloorbenzeen	ug/kg	8.5	27	1400	2000
CHLOORFENOLEN					
pentachloorfenol	ug/kg	3	1400	5000	12000
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)					
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	20	40	500	1000
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN					
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	200	200	1000	1700
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	20	840	34000	34000
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	100	130	1300	2300
aldrin	ug/kg				320
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	15	40	140	4000
alpha-HCH	ug/kg	1	1	500	17000
beta-HCH	ug/kg	2	2	500	1600
gamma-HCH	ug/kg	3	40	500	1200
heptachloor	ug/kg	0.7	0.7	100	4000
alpha-endosulfan	ug/kg	0.9	0.9	100	4000
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	2	2	100	4000
hexachloorbutadieen	ug/kg	3			
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	2	2	100	4000
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	400			
MINERALE OLIE					
totaal olie C10 - C40	mg/kg	190	190	500	5000

* Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging

Legenda normenblad
AW = Achtergrondwaarden
WO = Maximale waarden bodemfunctieklasse wonen
IND = Maximale waarden bodemfunctieklasse industrie
I = Interventiewaarden
Normen en definities http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/downloads

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:22)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM01	WB-MM02
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Klasse A**	**Klasse A**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	80.5	**80.5**		93.6	**93.6**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	5.2	**5.2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	93.4		-	98.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	20	**20**		1.7	**1.7**	
METALEN							
arseen	mg/kg	14	**16.2**	<=AW	7.4	**12.9**	<=AW
barium⁺	mg/kg	120	**143**	--	41	**159**	--
cadmium	mg/kg	0.98	**1.18**	A	0.51	**0.878**	A
chroom	mg/kg	37	**41.1**	<=AW	15	**27.8**	<=AW
kobalt	mg/kg	9.7	**11.5**	<=AW	3.7	**13**	<=AW
koper	mg/kg	25	**29.9**	<=AW	8.3	**17.2**	<=AW
kwik	mg/kg	0.28	**0.305**	A	0.13	**0.187**	A
lood	mg/kg	55	**62.2**	A	29	**45.6**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	28	**32.7**	<=AW	9.4	**27.4**	<=AW
zink	mg/kg	210	**250**	A	130	**308**	A
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.07	**0.07**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.17	**0.17**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.07	**0.07**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.901	**0.901**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	1.5	**2.88**	A	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	3.0	**5.77**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**4.04**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	1.4	**2.69**	A	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	2.2	**4.23**	A	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	2.0	**3.85**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	3.6	**6.92**	A	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	3.8	**7.31**	A	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	2.1	**4.04**	A	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	15.8	**30.4**	A	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	1.4	**2.69**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	2.1		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**9.42**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

endrin	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**4.04**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**5.38**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.69**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**1.35**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.69**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.8	**32.3**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	17.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**6.73**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	5	**9.62**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	11	**21.2**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	9	**17.3**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**47.1**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12819963-001			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**8.65**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**4.04**	^<=AW
12819963-002			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-001	*WB-MM01 WB-MM01 04 (0-50) 05 (0-40) 15 (0-30)*
12819963-002	*WB-MM02 WB-MM02 06 (0-50) 07 (0-50) 08 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:22)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM03	WB-MM04
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Klasse B**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	83.1	**83.1**		86.3	**86.3**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	3.5	**3.5**		4.5	**4.5**	
gloeirest	% vd DS	94.8		-	94.4		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	24	**24**		16	**16**	
METALEN							
arseen	mg/kg	11	**12.3**	<=AW	16	**20**	<=AW
barium⁺	mg/kg	110	**114**	--	180	**254**	--
cadmium	mg/kg	0.25	**0.306**	<=AW	1.3	**1.68**	A
chroom	mg/kg	33	**33.7**	<=AW	45	**54.9**	<=AW
kobalt	mg/kg	11	**11.4**	<=AW	9.0	**12.5**	<=AW
koper	mg/kg	18	**20.6**	<=AW	33	**43.5**	A
kwik	mg/kg	0.09	**0.0945**	<=AW	0.61	**0.703**	A
lood	mg/kg	31	**34**	<=AW	73	**88**	A
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	31	**31.9**	<=AW	25	**33.7**	<=AW
zink	mg/kg	93	**102**	<=AW	260	**347**	A
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.26	**0.26**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.32	**0.32**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.10	**0.1**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.51	**0.51**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.32	**0.32**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.34	**0.34**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.22	**0.22**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.30	**0.3**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.27	**0.27**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.29	**0.29**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	2.93	**2.93**	A
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2**	<=AW	8.6	**19.1**	B
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2**	<=AW	24	**53.3**	B
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**6**	<=AW	<3	**4.67**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**2**	<=AW	5.1	**11.3**	A
PCB 52	ug/kg	<1	**2**	<=AW	4.2	**9.33**	A
PCB 101	ug/kg	<1	**2**	<=AW	9.2	**20.4**	A
PCB 118	ug/kg	<1	**2**	<=AW	6.5	**14.4**	A
PCB 138	ug/kg	<1	**2**	<=AW	17	**37.8**	B
PCB 153	ug/kg	<1	**2**	<=AW	16	**35.6**	B
PCB 180	ug/kg	<1	**2**	<=AW	9.1	**20.2**	B
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**14**	<=AW	67.1	**149**	B
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2**	-	3.1	**6.89**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	3.8		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2**	-	1.6	**3.56**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	2.3		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2**	-	3.3	**7.33**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**12**	<=AW	10.1	**22.4**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**2**	<=AW	<1	**1.56**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**2**	<=AW	<1	**1.56**	<=AW

endrin	ug/kg	<1	**2**	<=AW	<1	**1.56**	<=AW
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**6**	<=AW	2.1	**4.67**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**2**	<=AW	<1	**1.56**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**2**	<=AW	<1	**1.56**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2**	<=AW	<1	**1.56**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**2**	<=AW	<1	**1.56**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2**	<=AW	<1	**1.56**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**8**	<=AW	2.8	**6.22**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**2**	<=AW	<1	**1.56**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4**	<=AW	1.4	**3.11**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2**	<=AW	<1	**1.56**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2**	<=AW	1.5	**3.33**	A
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4**	<=AW	1.4	**3.11**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**46**	<=AW	22.8	**50.7**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	43.9		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**10**	--	<5	**7.78**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**10**	--	15	**33.3**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**10**	--	27	**60**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**10**	--	20	**44.4**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**70**	<=AW	65	**144**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12819963-003			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**4**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**6**	^<=AW
12819963-004			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**72.4**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**4.67**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-003	*WB-MM03 WB-MM03 09 (0-50) 10 (0-50) 11 (0-50)*
12819963-004	*WB-MM04 WB-MM04 02 (0-50) 12 (0-50) 14 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:22)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM05	WB-MM06
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Klasse B**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	94.1	**94.1**		83.8	**83.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.1	**2.1**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.6		-	98.3		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	4.9	**4.9**		13	**13**	
METALEN							
arseen	mg/kg	9.7	**15.8**	<=AW	7.7	**10.6**	<=AW
barium⁺	mg/kg	84	**239**	--	83	**135**	--
cadmium	mg/kg	1.2	**1.97**	A	0.31	**0.457**	<=AW
chroom	mg/kg	33	**55.2**	A	27	**35.5**	<=AW
kobalt	mg/kg	6.1	**16.3**	A	9.8	**15.6**	A
koper	mg/kg	16	**30**	<=AW	11	**16.5**	<=AW
kwik	mg/kg	0.38	**0.521**	A	<0.05	**0.0427**	<=AW
lood	mg/kg	47	**70.1**	A	16	**20.9**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	14	**32.9**	<=AW	26	**39.6**	A
zink	mg/kg	210	**433**	A	110	**167**	A
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.07	**0.07**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.14	**0.14**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.801	**0.801**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	1.4	**6.67**	A	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	3.5	**16.7**	A	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	2.1	**10**	A	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	1.2	**5.71**	A	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	3.1	**14.8**	A	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	2.6	**12.4**	A	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	7.0	**33.3**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	6.7	**31.9**	A	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	3.7	**17.6**	A	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	26.4	**126**	A	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	1.0	**4.76**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.7		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.5	**21.4**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

endrin	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**13.3**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.4	**78.1**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	17.8		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**16.7**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**16.7**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	6	**28.6**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**16.7**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**117**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12819963-005			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**23.3**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10**	^<=AW
12819963-006			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-005	*WB-MM05 WB-MM05 03 (0-50) 13 (0-40)*
12819963-006	*WB-MM06 WB-MM06 04 (50-80) 06 (50-100) 15 (30-80)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:22)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM07	WB-MM08
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	80.7	**80.7**		82.8	**82.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.3	**2.3**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	96.7		-	97.4		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	14	**14**		14	**14**	
METALEN							
arseen	mg/kg	9.0	**12.1**	<=AW	6.5	**8.81**	<=AW
barium⁺	mg/kg	120	**186**	--	71	**110**	--
cadmium	mg/kg	0.26	**0.374**	<=AW	<0.2	**0.204**	<=AW
chroom	mg/kg	30	**38.5**	<=AW	24	**30.8**	<=AW
kobalt	mg/kg	11	**16.7**	A	8.1	**12.3**	<=AW
koper	mg/kg	17	**24.7**	<=AW	9.5	**13.9**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.042**	<=AW	<0.05	**0.0421**	<=AW
lood	mg/kg	25	**32.1**	<=AW	14	**18**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	31	**45.2**	A	23	**33.5**	<=AW
zink	mg/kg	81	**119**	<=AW	46	**67.8**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.13**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**21.3**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**18.3**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

endrin	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.13**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**12.2**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**70**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**107**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12819963-007			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**6.09**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**9.13**	^<=AW
12819963-008			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-007	*WB-MM07 WB-MM07 07 (50-100) 08 (50-100) 09 (50-90)*
12819963-008	*WB-MM08 WB-MM08 02 (50-100) 10 (50-100) 11 (50-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:22)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM09	WB-MM10
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Klasse A**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	83.3	**83.3**		92.6	**92.6**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.1		-	99.6		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	16	**16**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	8.9	**11.6**	<=AW	10	**17.5**	<=AW
barium⁺	mg/kg	89	**125**	--	67	**260**	--
cadmium	mg/kg	0.23	**0.326**	<=AW	0.76	**1.31**	A
chroom	mg/kg	25	**30.5**	<=AW	27	**50**	<=AW
kobalt	mg/kg	9.7	**13.5**	<=AW	4.6	**16.2**	A
koper	mg/kg	16	**22.3**	<=AW	18	**37.2**	<=AW
kwik	mg/kg	0.06	**0.0703**	<=AW	0.24	**0.345**	A
lood	mg/kg	31	**38.8**	<=AW	57	**89.7**	A
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	26	**35**	<=AW	12	**35**	<=AW
zink	mg/kg	91	**126**	<=AW	220	**522**	A
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.05	**0.05**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.07	**0.07**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.05	**0.05**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.421	**0.421**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	1.0	**5**	A
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	2.0	**10**	A
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	1.1	**5.5**	A
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	2.0	**10**	A
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	2.1	**10.5**	A
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	1.4	**7**	A
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	8.7	**43.5**	A
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	16		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	6	**30**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12819963-009			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12819963-010			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**15**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-009	*WB-MM09 WB-MM09 12 (50-100) 13 (40-90)*
12819963-010	*WB-MM10 WB-MM10 03 (70-100) 05 (40-80) 14 (60-100)*

Legenda

Verklaring kolommen

SR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*

Verklaring toetsingsoordelen

-	*Geen toetsoordeel mogelijk*
--	*Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
---	*Interventiewaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
+	*De normen voor barium zijn ingetrokken. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte door het bevoegd gezag worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 625 mg/kg d.s (waterbodem) en de interventiewaarde voor landbodem van 920 mg/kg (landbodem).*
<=AW	*Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde*
A	*Klasse A*
B	*Klasse B*
^	*Enkele parameters ontbreken in de som*

Kleur informatie

Rood *> klasse B / Interventiewaarde, nooit toepasbaar*
Oranje *> klasse A, voldoet aan Klasse B*
Blauw *>= Achtergrondwaarde, voldoet aan Klasse A (op component niveau)*

Normenblad
Toetskeuze: T.3: Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

Analyse	Eenheid	AW	A	B
METALEN				
arseen	mg/kg	20	29	85
cadmium	mg/kg	0.6	4	14
chroom	mg/kg	55	120	380
kobalt	mg/kg	15	25	240
koper	mg/kg	40	96	190
kwik	mg/kg	0.15	1.2	10
lood	mg/kg	50	138	580
molybdeen	mg/kg	1.5	5	200
nikkel	mg/kg	35	50	210
zink	mg/kg	140	563	2000
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.5	9	40
CHLOORBENZENEN				
pentachloorbenzeen	ug/kg	2.5	7	
hexachloorbenzeen	ug/kg	8.5	44	
CHLOORFENOLEN				
pentachloorfenol	ug/kg	3	16	5000
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
PCB 28	ug/kg	1.5	14	
PCB 52	ug/kg	2	15	
PCB 101	ug/kg	1.5	23	
PCB 118	ug/kg	4.5	16	
PCB 138	ug/kg	4	27	
PCB 153	ug/kg	3.5	33	
PCB 180	ug/kg	2.5	18	
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	20	139	1000
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN				
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	300	300	4000
aldrin	ug/kg	0.8	1.3	
dieldrin	ug/kg	8	8	
endrin	ug/kg	3.5	3.5	
telodrin	ug/kg	0.5		
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	15	15	4000
isodrin	ug/kg	1		
alpha-HCH	ug/kg	1	1.2	
beta-HCH	ug/kg	2	6.5	
gamma-HCH	ug/kg	3	3	
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	10	10	2000
heptachloor	ug/kg	0.7	4	4000
alpha-endosulfan	ug/kg	0.9	2.1	4000
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	2	4	4000
hexachloorbutadieen	ug/kg	3	7.5	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	2		4000
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	400		
MINERALE OLIE				
totaal olie C10 - C40	mg/kg	190	1250	5000

* Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging

Legenda normenblad

AW = Achtergrondwaarden
A = Maximale waarden kwaliteitsklasse A
B = Maximale waarden kwaliteitsklasse B

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:24)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM01	WB-MM02
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	80.5	**80.5**			93.6	**93.6**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	5.2	**5.2**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	93.4		-		98.5		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	20	**20**			1.7	**1.7**		
METALEN									
arseen	mg/kg	14	**16.2**	-	<<	7.4	**12.9**	-	<<
barium⁺	mg/kg	120	**143**	-	<<	41	**159**	-	<<
cadmium	mg/kg	0.98	**1.18**	V	**0.161**	0.51	**0.878**	V	<<
chroom	mg/kg	37	**41.1**	-	<<	15	**27.8**	-	<<
kobalt	mg/kg	9.7	**11.5**	-	<<	3.7	**13**	-	<<
koper	mg/kg	25	**29.9**	-	<<	8.3	**17.2**	-	<<
kwik	mg/kg	0.28	**0.305**	-	**0.011**	0.13	**0.187**	-	<<
lood	mg/kg	55	**62.2**	-	**0.0721**	29	**45.6**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	28	**32.7**	-	<<	9.4	**27.4**	-	<<
zink	mg/kg	210	**250**	-	**15.7**	130	**308**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	0.07	**0.07**	-	**0.0432**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	**0.0637**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000955**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	0.17	**0.17**	-	**0.0219**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	**0.00157**	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	**0.00317**	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.07	**0.07**	-	**0.00035**	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	**0.0115**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	**0.00548**	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	**0.0201**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.901	**0.901**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	1.5	**2.88**	-	**0.0363**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	3.0	**5.77**	-	**0.00892**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**4.04**	-	<<	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	1.4	**2.69**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**1.35**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	2.2	**4.23**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	2.0	**3.85**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	3.6	**6.92**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 153	ug/kg	3.8	**7.31**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	2.1	**4.04**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	15.8	**30.4**	-		4.9	**24.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**1.35**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**1.35**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.69**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**1.35**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**1.35**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.69**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**1.35**	-	<<	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	1.4	**2.69**	-	**0.000529**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**4.04**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.9		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**1.35**	-	**0.000136**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**1.35**	-	**0.178**	<1	**3.5**	-	**0.552**

endrin	ug/kg	<1	**1.35**	-	**0.576**	<1	**3.5**	-	**1.57**
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**4.04**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**1.35**	-	**0.0616**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**1.35**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**1.35**	-	**0.00342**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**1.35**	-	**0.00718**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**1.35**	-	**0.453**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**1.35**	-	**0.00427**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**1.35**	-	**0.0622**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.35**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.35**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.69**	-	**0.0911**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**1.35**	-	**0.583**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**1.35**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**1.35**	-	**0.0146**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**1.35**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**1.35**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.69**	-	**0.00746**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.8		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	17.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**6.73**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	5	**9.62**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	11	**21.2**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	9	**17.3**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**47.1**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12819963-001			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**15.9**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**3.52**	V
12819963-002			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-001	*WB-MM01 WB-MM01 04 (0-50) 05 (0-40) 15 (0-30)*
12819963-002	*WB-MM02 WB-MM02 06 (0-50) 07 (0-50) 08 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:24)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM03	WB-MM04
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	83.1	**83.1**			86.3	**86.3**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	3.5	**3.5**			4.5	**4.5**		
gloeirest	% vd DS	94.8		-		94.4		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	24	**24**			16	**16**		
METALEN									
arseen	mg/kg	11	**12.3**	-	<<	16	**20**	-	<<
barium⁺	mg/kg	110	**114**	-	<<	180	**254**	-	<<
cadmium	mg/kg	0.25	**0.306**	V	<<	1.3	**1.68**	V	**0.772**
chroom	mg/kg	33	**33.7**	-	<<	45	**54.9**	-	<<
kobalt	mg/kg	11	**11.4**	-	<<	9.0	**12.5**	-	<<
koper	mg/kg	18	**20.6**	-	<<	33	**43.5**	-	<<
kwik	mg/kg	0.09	**0.0945**	-	<<	0.61	**0.703**	-	**0.18**
lood	mg/kg	31	**34**	-	<<	73	**88**	-	**1.24**
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	31	**31.9**	-	<<	25	**33.7**	-	<<
zink	mg/kg	93	**102**	-	<<	260	**347**	-	**32.5**
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00652**	0.26	**0.26**	-	**0.734**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00417**	0.32	**0.32**	-	**0.772**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00275**	0.10	**0.1**	-	**0.0614**
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000264**	0.51	**0.51**	-	**0.292**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<<	0.32	**0.32**	-	**0.0486**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000122**	0.34	**0.34**	-	**0.0781**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<<	0.22	**0.22**	-	**0.0106**
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00055**	0.30	**0.3**	-	**0.173**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000315**	0.27	**0.27**	-	**0.0943**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00142**	0.29	**0.29**	-	**0.312**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	-		2.93	**2.93**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2**	-	**0.0213**	8.6	**19.1**	-	**0.415**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2**	-	**0.00158**	24	**53.3**	-	**0.2**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**6**	-	**0.000279**	<3	**4.67**	-	**0.00013**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**2**	-	<<	5.1	**11.3**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**2**	-	<<	4.2	**9.33**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**2**	-	<<	9.2	**20.4**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**2**	-	<<	6.5	**14.4**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**2**	-	<<	17	**37.8**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**2**	-	<<	16	**35.6**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**2**	-	<<	9.1	**20.2**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**14**	-		67.1	**149**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2**	-	<<	<1	**1.56**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2**	-	<<	3.1	**6.89**	-	**0.000259**
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4**	-		3.8	**8.44**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2**	-	<<	<1	**1.56**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2**	-	<<	1.6	**3.56**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4**	-		2.3	**5.11**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2**	-	**0.000126**	<1	**1.56**	-	<<
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2**	-	**0.000273**	3.3	**7.33**	-	**0.00431**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4**	-		4	**8.89**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		10.1		-	
aldrin	ug/kg	<1	**2**	-	**0.000286**	<1	**1.56**	-	**0.000179**
dieldrin	ug/kg	<1	**2**	-	**0.289**	<1	**1.56**	-	**0.213**

endrin	ug/kg	<1	**2**	-	**0.885**	<1	**1.56**	-	**0.676**
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**6**	-		2.1	**4.67**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**2**	-	**0.105**	<1	**1.56**	-	**0.075**
telodrin	ug/kg	<1	**2**	-	**<<**	<1	**1.56**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2**	-	**0.00649**	<1	**1.56**	-	**0.00433**
beta-HCH	ug/kg	<1	**2**	-	**0.0133**	<1	**1.56**	-	**0.00901**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2**	-	**0.704**	<1	**1.56**	-	**0.534**
delta-HCH	ug/kg	<1	**2**	-	**0.00805**	<1	**1.56**	-	**0.0054**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**2**	-	**0.106**	<1	**1.56**	-	**0.0757**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2**	-		<1	**1.56**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2**	-		<1	**1.56**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4**	-	**0.152**	1.4	**3.11**	-	**0.11**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2**	-	**0.896**	<1	**1.56**	-	**0.684**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2**	-	**<<**	1.5	**3.33**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2**	-	**0.0262**	<1	**1.56**	-	**0.0181**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2**	-		<1	**1.56**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2**	-		<1	**1.56**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4**	-	**0.0138**	1.4	**3.11**	-	**0.00936**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		22.8		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		43.9		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**10**	--		<5	**7.78**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**10**	--		15	**33.3**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**10**	--		27	**60**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**10**	--		20	**44.4**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**70**	V		65	**144**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12819963-003			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**3.56**	V
12819963-004			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**33.9**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**10.3**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-003	*WB-MM03 WB-MM03 09 (0-50) 10 (0-50) 11 (0-50)*
12819963-004	*WB-MM04 WB-MM04 02 (0-50) 12 (0-50) 14 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:24)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM05	WB-MM06
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	94.1	**94.1**			83.8	**83.8**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	2.1	**2.1**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	97.6		-		98.3		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	4.9	**4.9**			13	**13**		
METALEN									
arseen	mg/kg	9.7	**15.8**	-	<<	7.7	**10.6**	-	<<
barium⁺	mg/kg	84	**239**	-	<<	83	**135**	-	<<
cadmium	mg/kg	1.2	**1.97**	V	**3.26**	0.31	**0.457**	V	<<
chroom	mg/kg	33	**55.2**	-	<<	27	**35.5**	-	<<
kobalt	mg/kg	6.1	**16.3**	-	<<	9.8	**15.6**	-	<<
koper	mg/kg	16	**30**	-	<<	11	**16.5**	-	<<
kwik	mg/kg	0.38	**0.521**	-	**0.0417**	<0.05	**0.0427**	-	<<
lood	mg/kg	47	**70.1**	-	<<	16	**20.9**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	14	**32.9**	-	<<	26	**39.6**	-	<<
zink	mg/kg	210	**433**	-	**45.5**	110	**167**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	0.07	**0.07**	-	**0.275**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	**0.315**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00994**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	0.14	**0.14**	-	**0.103**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	**0.0154**	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	**0.0224**	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	**0.00275**	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	**0.0545**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	**0.0355**	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	**0.112**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.801	**0.801**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	1.4	**6.67**	-	**0.114**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	3.5	**16.7**	-	**0.043**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10**	-	**0.00122**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	2.1	**10**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 52	ug/kg	1.2	**5.71**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	3.1	**14.8**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	2.6	**12.4**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	7.0	**33.3**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 153	ug/kg	6.7	**31.9**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	3.7	**17.6**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	26.4	**126**	-		4.9	**24.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.000405**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	1.0	**4.76**	-	**0.00179**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.7	**8.1**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.5		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.000724**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.523**	<1	**3.5**	-	**0.552**

endrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	**1.49**	<1	**3.5**	-	**1.57**
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.201**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.0143**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.0283**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	-	**1.21**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.0176**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.203**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	-	**0.286**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.33**	-	**1.51**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.33**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.0541**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	-	**0.0294**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.4		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	17.8		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**16.7**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**16.7**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	6	**28.6**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**16.7**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**117**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12819963-005			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**47.3**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**8.76**	V
12819963-006			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-005	*WB-MM05 WB-MM05 03 (0-50) 13 (0-40)*
12819963-006	*WB-MM06 WB-MM06 04 (50-80) 06 (50-100) 15 (30-80)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:24)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM07	WB-MM08
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	80.7	**80.7**			82.8	**82.8**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	2.3	**2.3**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	96.7		-		97.4		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	14	**14**			14	**14**		
METALEN									
arseen	mg/kg	9.0	**12.1**	-	<<	6.5	**8.81**	-	<<
barium⁺	mg/kg	120	**186**	-	<<	71	**110**	-	<<
cadmium	mg/kg	0.26	**0.374**	V	<<	<0.2	**0.204**	V	<<
chroom	mg/kg	30	**38.5**	-	<<	24	**30.8**	-	<<
kobalt	mg/kg	11	**16.7**	-	<<	8.1	**12.3**	-	<<
koper	mg/kg	17	**24.7**	-	<<	9.5	**13.9**	-	<<
kwik	mg/kg	<0.05	**0.042**	-	<<	<0.05	**0.0421**	-	<<
lood	mg/kg	25	**32.1**	-	<<	14	**18**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	31	**45.2**	-	<<	23	**33.5**	-	<<
zink	mg/kg	81	**119**	-	<<	46	**67.8**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0179**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0118**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00796**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000866**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000263**	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000418**	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000111**	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00174**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00103**	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00425**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.0391**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.00319**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.13**	-	**0.000946**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**21.3**	-		4.9	**24.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.000331**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.000692**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.000616**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.472**	<1	**3.5**	-	**0.552**

endrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	**1.36**	<1	**3.5**	-	**1.57**
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.13**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.179**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.0125**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.0248**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	-	**1.1**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.0154**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.181**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	-	**0.257**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.04**	-	**1.38**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.04**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.0477**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	-	**0.0257**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.2**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.2**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.2**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.2**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**107**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12819963-007			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.22**	V
12819963-008			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-007	*WB-MM07 WB-MM07 07 (50-100) 08 (50-100) 09 (50-90)*
12819963-008	*WB-MM08 WB-MM08 02 (50-100) 10 (50-100) 11 (50-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:24)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM09	WB-MM10
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Niet verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	83.3	**83.3**			92.6	**92.6**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	98.1		-		99.6		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	16	**16**			<1	**<1**		
METALEN									
arseen	mg/kg	8.9	**11.6**	-	<<	10	**17.5**	-	<<
barium⁺	mg/kg	89	**125**	-	<<	67	**260**	-	<<
cadmium	mg/kg	0.23	**0.326**	V	<<	0.76	**1.31**	V	**1.53**
chroom	mg/kg	25	**30.5**	-	<<	27	**50**	-	<<
kobalt	mg/kg	9.7	**13.5**	-	<<	4.6	**16.2**	-	<<
koper	mg/kg	16	**22.3**	-	<<	18	**37.2**	-	<<
kwik	mg/kg	0.06	**0.0703**	-	<<	0.24	**0.345**	-	**0.00437**
lood	mg/kg	31	**38.8**	-	<<	57	**89.7**	-	**1.51**
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	26	**35**	-	<<	12	**35**	-	<<
zink	mg/kg	91	**126**	-	<<	220	**522**	-	**79.8**
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**	0.04	**0.04**	-	**0.1**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**	0.05	**0.05**	-	**0.11**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**	0.07	**0.07**	-	**0.0256**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**	0.05	**0.05**	-	**0.00411**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**	0.04	**0.04**	-	**0.0035**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**	0.03	**0.03**	-	**0.000476**
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**	0.04	**0.04**	-	**0.0126**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**	0.04	**0.04**	-	**0.00785**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**	0.04	**0.04**	-	**0.028**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	-		0.421	**0.421**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0476**	1.0	**5**	-	**0.0776**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00402**	2.0	**10**	-	**0.0206**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	-	**0.0014**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	1.1	**5.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	2.0	**10**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	2.1	**10.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	1.4	**7**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	-		8.7	**43.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000452**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000936**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00079**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.552**	<1	**3.5**	-	**0.552**

endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.57**	<1	**3.5**	-	**1.57**
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.213**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0154**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0304**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.27**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0189**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.215**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.304**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.58**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0579**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.0315**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		16		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--		6	**30**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12819963-009			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V
12819963-010			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	80.4	NV
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**7**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-009	*WB-MM09 WB-MM09 12 (50-100) 13 (40-90)*
12819963-010	*WB-MM10 WB-MM10 03 (70-100) 05 (40-80) 14 (60-100)*

Legenda

Verklaring kolommen

SR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*
msPAF	*Meer-soorten potentieel aangetaste fractie (in %)*

Verklaring toetsingsoordelen

-	*Geen toetsoordeel mogelijk*
--	*Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
V	*Verspreidbaar*
NV	*Niet verspreidbaar*
NoV	*Nooit verspreidbaar*
<<	*msPAF getal extreem klein*

Kleur informatie

Rood *Niet of nooit verspreidbaar*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:27)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM01	WB-MM02
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	80.5	**80.5**		93.6	**93.6**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	5.2	**5.2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	93.4		-	98.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	20	**20**		1.7	**1.7**	
METALEN							
arseen	mg/kg	14	**16.2**	V	7.4	**12.9**	V
barium⁺	mg/kg	120	**143**	--	41	**159**	--
cadmium	mg/kg	0.98	**1.18**	V	0.51	**0.878**	V
chroom	mg/kg	37	**41.1**	V	15	**27.8**	V
kobalt	mg/kg	9.7	**11.5**	V	3.7	**13**	V
koper	mg/kg	25	**29.9**	V	8.3	**17.2**	V
kwik	mg/kg	0.28	**0.305**	V	0.13	**0.187**	V
lood	mg/kg	55	**62.2**	V	29	**45.6**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	28	**32.7**	V	9.4	**27.4**	V
zink	mg/kg	210	**250**	V	130	**308**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.07	**0.07**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.17	**0.17**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.07	**0.07**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.901	**0.901**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	1.5	**2.88**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	3.0	**5.77**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**4.04**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	1.4	**2.69**	V	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**1.35**	V	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	2.2	**4.23**	V	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	2.0	**3.85**	V	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	3.6	**6.92**	V	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	3.8	**7.31**	V	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	2.1	**4.04**	V	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	15.8	**30.4**	V	4.9	**24.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	1.4	**2.69**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	2.1		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**9.42**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**1.35**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**1.35**	V	<1	**3.5**	V

endrin	ug/kg	<1	**1.35**	V	<1	**3.5**	V
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**4.04**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**1.35**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**1.35**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**1.35**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**1.35**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**1.35**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**5.38**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**1.35**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.69**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**1.35**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**1.35**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**1.35**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.69**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.8	**32.3**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	17.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**6.73**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	5	**9.62**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	11	**21.2**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	9	**17.3**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**47.1**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12819963-001			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**8.65**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**4.04**	^V
12819963-002			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-001	*WB-MM01 WB-MM01 04 (0-50) 05 (0-40) 15 (0-30)*
12819963-002	*WB-MM02 WB-MM02 06 (0-50) 07 (0-50) 08 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:27)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM03	WB-MM04
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Niet verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	83.1	**83.1**		86.3	**86.3**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	3.5	**3.5**		4.5	**4.5**	
gloeirest	% vd DS	94.8		-	94.4		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	24	**24**		16	**16**	
METALEN							
arseen	mg/kg	11	**12.3**	V	16	**20**	V
barium⁺	mg/kg	110	**114**	--	180	**254**	--
cadmium	mg/kg	0.25	**0.306**	V	1.3	**1.68**	V
chroom	mg/kg	33	**33.7**	V	45	**54.9**	V
kobalt	mg/kg	11	**11.4**	V	9.0	**12.5**	V
koper	mg/kg	18	**20.6**	V	33	**43.5**	V
kwik	mg/kg	0.09	**0.0945**	V	0.61	**0.703**	V
lood	mg/kg	31	**34**	V	73	**88**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	31	**31.9**	V	25	**33.7**	V
zink	mg/kg	93	**102**	V	260	**347**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.26	**0.26**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.32	**0.32**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.10	**0.1**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.51	**0.51**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.32	**0.32**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.34	**0.34**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.22	**0.22**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.30	**0.3**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.27	**0.27**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.29	**0.29**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	V	2.93	**2.93**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2**	V	8.6	**19.1**	NV
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2**	V	24	**53.3**	NV
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**6**	V	<3	**4.67**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**2**	V	5.1	**11.3**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**2**	V	4.2	**9.33**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**2**	V	9.2	**20.4**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**2**	V	6.5	**14.4**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**2**	V	17	**37.8**	NV
PCB 153	ug/kg	<1	**2**	V	16	**35.6**	NV
PCB 180	ug/kg	<1	**2**	V	9.1	**20.2**	NV
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**14**	V	67.1	**149**	NV
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2**	-	3.1	**6.89**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	3.8		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2**	-	1.6	**3.56**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	2.3		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2**	-	<1	**1.56**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2**	-	3.3	**7.33**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**12**	V	10.1	**22.4**	V
aldrin	ug/kg	<1	**2**	V	<1	**1.56**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**2**	V	<1	**1.56**	V

endrin	ug/kg	<1	**2**		V	<1	**1.56**	V
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**6**		V	2.1	**4.67**	V
isodrin	ug/kg	<1	**2**		V	<1	**1.56**	V
telodrin	ug/kg	<1	**2**		V	<1	**1.56**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2**		V	<1	**1.56**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**2**		V	<1	**1.56**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2**		V	<1	**1.56**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**2**		-	<1	**1.56**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**8**		V	2.8	**6.22**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**2**		V	<1	**1.56**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2**		-	<1	**1.56**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2**		-	<1	**1.56**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4**		V	1.4	**3.11**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2**		V	<1	**1.56**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2**		V	1.5	**3.33**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2**		-	<1	**1.56**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2**		-	<1	**1.56**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2**		-	<1	**1.56**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4**		V	1.4	**3.11**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**46**		V	22.8	**50.7**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7			-	43.9		-
MINERALE OLIE								
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**10**		--	<5	**7.78**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**10**		--	15	**33.3**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**10**		--	27	**60**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**10**		--	20	**44.4**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**70**		V	65	**144**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12819963-003			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**4**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**6**	^V
12819963-004			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**72.4**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**4.67**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-003	*WB-MM03 WB-MM03 09 (0-50) 10 (0-50) 11 (0-50)*
12819963-004	*WB-MM04 WB-MM04 02 (0-50) 12 (0-50) 14 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:27)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM05	WB-MM06
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Niet verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	94.1	**94.1**		83.8	**83.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.1	**2.1**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.6		-	98.3		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	4.9	**4.9**		13	**13**	
METALEN							
arseen	mg/kg	9.7	**15.8**	V	7.7	**10.6**	V
barium⁺	mg/kg	84	**239**	--	83	**135**	--
cadmium	mg/kg	1.2	**1.97**	V	0.31	**0.457**	V
chroom	mg/kg	33	**55.2**	V	27	**35.5**	V
kobalt	mg/kg	6.1	**16.3**	V	9.8	**15.6**	V
koper	mg/kg	16	**30**	V	11	**16.5**	V
kwik	mg/kg	0.38	**0.521**	V	<0.05	**0.0427**	V
lood	mg/kg	47	**70.1**	V	16	**20.9**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	14	**32.9**	V	26	**39.6**	V
zink	mg/kg	210	**433**	V	110	**167**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.07	**0.07**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.14	**0.14**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.801	**0.801**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	1.4	**6.67**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	3.5	**16.7**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	2.1	**10**	V	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	1.2	**5.71**	V	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	3.1	**14.8**	V	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	2.6	**12.4**	V	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	7.0	**33.3**	NV	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	6.7	**31.9**	V	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	3.7	**17.6**	V	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	26.4	**126**	V	4.9	**24.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	1.0	**4.76**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.7		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.5	**21.4**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**3.5**	V

endrin	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**3.5**	V
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**13.3**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.4	**78.1**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	17.8		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**16.7**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**16.7**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	6	**28.6**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**16.7**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**117**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12819963-005			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**23.3**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10**	^V
12819963-006			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-005	*WB-MM05 WB-MM05 03 (0-50) 13 (0-40)*
12819963-006	*WB-MM06 WB-MM06 04 (50-80) 06 (50-100) 15 (30-80)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:27)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM07	WB-MM08
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	80.7	**80.7**		82.8	**82.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.3	**2.3**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	96.7		-	97.4		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	14	**14**		14	**14**	
METALEN							
arseen	mg/kg	9.0	**12.1**	V	6.5	**8.81**	V
barium⁺	mg/kg	120	**186**	--	71	**110**	--
cadmium	mg/kg	0.26	**0.374**	V	<0.2	**0.204**	V
chroom	mg/kg	30	**38.5**	V	24	**30.8**	V
kobalt	mg/kg	11	**16.7**	V	8.1	**12.3**	V
koper	mg/kg	17	**24.7**	V	9.5	**13.9**	V
kwik	mg/kg	<0.05	**0.042**	V	<0.05	**0.0421**	V
lood	mg/kg	25	**32.1**	V	14	**18**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	31	**45.2**	V	23	**33.5**	V
zink	mg/kg	81	**119**	V	46	**67.8**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.13**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**21.3**	V	4.9	**24.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**18.3**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V

endrin	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.13**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**12.2**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**70**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**107**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12819963-007			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**6.09**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**9.13**	^V
12819963-008			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-007	*WB-MM07 WB-MM07 07 (50-100) 08 (50-100) 09 (50-90)*
12819963-008	*WB-MM08 WB-MM08 02 (50-100) 10 (50-100) 11 (50-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 16-07-2018 - 13:27)

Projectcode	WAB003344	WAB003344
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Monsteromschrijving	WB-MM09	WB-MM10
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	83.3	**83.3**		92.6	**92.6**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.1		-	99.6		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	16	**16**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	8.9	**11.6**	V	10	**17.5**	V
barium⁺	mg/kg	89	**125**	--	67	**260**	--
cadmium	mg/kg	0.23	**0.326**	V	0.76	**1.31**	V
chroom	mg/kg	25	**30.5**	V	27	**50**	V
kobalt	mg/kg	9.7	**13.5**	V	4.6	**16.2**	V
koper	mg/kg	16	**22.3**	V	18	**37.2**	V
kwik	mg/kg	0.06	**0.0703**	V	0.24	**0.345**	V
lood	mg/kg	31	**38.8**	V	57	**89.7**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	26	**35**	V	12	**35**	V
zink	mg/kg	91	**126**	V	220	**522**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.05	**0.05**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.07	**0.07**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.05	**0.05**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	V	0.421	**0.421**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	1.0	**5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	2.0	**10**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	V	1.1	**5.5**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	V	2.0	**10**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	V	2.1	**10.5**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	V	1.4	**7**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	V	8.7	**43.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V

endrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	16		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	6	**30**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12819963-009			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V
12819963-010			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**15**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12819963-009	*WB-MM09 WB-MM09 12 (50-100) 13 (40-90)*
12819963-010	*WB-MM10 WB-MM10 03 (70-100) 05 (40-80) 14 (60-100)*

Legenda

Verklaring kolommen

SR *Resultaat op het analyserapport*
BT *Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC *Toetsoordeel*

Verklaring toetsingsoordelen

- *Geen toetsoordeel mogelijk*
-- *Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
V *Verspreidbaar*
NV *Niet verspreidbaar*
NoV *Nooit verspreidbaar*
^ *Enkele parameters ontbreken in de som*

Kleur informatie

Rood *Niet of nooit verspreidbaar*

Bijlage 5 Toetsingstabellen landbodem

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (landbodem)
Projectcode	WAB003344

Tabel: Analyseresultaten grond (as3000) monsters (gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven)

Monstercode		LB-MM1[1]			LB-MM2[2]			LB-MM3[3]		
Bodemtype[bt)]		1			2			3		
		or	*br*		*or*	*br*		*or*	*br*	
droge stof	(gew.-%)	79.7	--	--	76.9	--	--	81.0	--	--
gewicht artefacten	(g)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
aard van de artefacten	(-)	Geen		--	Geen		--	Geen		--
organische stof (gloeiverlies)	(% vd DS)	5.0	--	--	4.3	--	--	4.4	--	--
lutum (bodem)	(% vd DS)	27	--	--	21	--	--	23	--	--
METALEN										
barium[+]		130	122		130	149		91	97.3	
cadmium		0.47	0.532		0.28	0.345		0.22	0.264	
kobalt		10	9.41		8.6	9.82		8.2	8.74	
koper		30	31.6		27	32.2		20	22.9	
kwik		0.18	0.181	*	0.15	0.163	*	0.12	0.127	
lood		44	45.6		35	39.5		29	31.8	
molybdeen		<0.5	0.35		<0.5	0.35		<0.5	0.35	
nikkel		31	29.3		27	30.5		25	26.5	
zink		140	142	*	100	117		88	98.1	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN										
naftaleen		0.02	--	--	<0.01	--	--	<0.01	--	--
fenantreen		0.15	--	--	0.07	--	--	0.05	--	--
antraceen		0.04	--	--	0.01	--	--	0.01	--	--
fluoranteen		0.35	--	--	0.20	--	--	0.14	--	--
benzo(a)antraceen		0.17	--	--	0.10	--	--	0.06	--	--
chryseen		0.17	--	--	0.10	--	--	0.06	--	--
benzo(k)fluoranteen		0.15	--	--	0.06	--	--	0.04	--	--
benzo(a)pyreen		0.28	--	--	0.10	--	--	0.06	--	--
benzo(ghi)peryleen		0.30	--	--	0.08	--	--	0.05	--	--
indeno(1,2,3-cd)pyreen		0.30	--	--	0.08	--	--	0.05	--	--
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		1.93	1.93	*	0.807	0.807		0.527	0.527	
CHLOORBENZENEN										
hexachloorbenzeen	(µg/kgds)	<1	1.4		<1	1.63		<1	1.59	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)										
PCB 28	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 52	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 101	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 118	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 138	(µg/kgds)	<1	--	--	1.0	--	--	<1	--	--
PCB 153	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
PCB 180	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
som PCB (7) (0.7 factor)	(µg/kgds)	4.9	9.8		5.2	12.1		4.9	11.1	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN										
o,p-DDT	(µg/kgds)	1.0	--	--	<1	--	--	<1	--	--
p,p-DDT	(µg/kgds)	10	--	--	<1	--	--	<1	--	--
som DDT (0.7 factor)	(µg/kgds)	11	22		1.4	3.26		1.4	3.18	
o,p-DDD	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
p,p-DDD	(µg/kgds)	1.8	--	--	<1	--	--	<1	--	--

som DDD (0.7 factor) (µg/kgds)		2.5	5		1.4	3.26		1.4	3.18	
o,p-DDE (µg/kgds)		<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
p,p-DDE (µg/kgds)		66	--	--	2.7	--	--	2.4	--	--
som DDE (0.7 factor) (µg/kgds)		66.7	133	*	3.4	7.91		3.1	7.05	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor) (µg/kgds)		80.2	--	--	6.2	--	--	5.9	--	--
aldrin	(µg/kgds)	<1	1.4		<1	1.63		<1	1.59	
dieldrin	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
endrin	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	(µg/kgds)	2.1	4.2		2.1	4.88		2.1	4.77	
isodrin	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
som aldrin/dieldrin (0.7 factor) (µg/kgds)		1.4	--	--	1.4	--	--	1.4	--	--
telodrin	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
alpha-HCH (µg/kgds)		<1	1.4	[a]	<1	1.63	[a]	<1	1.59	[a]
beta-HCH (µg/kgds)		<1	1.4		<1	1.63		<1	1.59	
gamma-HCH (µg/kgds)		<1	1.4		<1	1.63		<1	1.59	
delta-HCH (µg/kgds)		<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor) (µg/kgds)		2.8	--	--	2.8	--	--	2.8	--	--
heptachloor (µg/kgds)		<1	1.4	[a]	<1	1.63	[a]	<1	1.59	[a]
cis-heptachloorepoxide (µg/kgds)		<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
trans-heptachloorepoxide (µg/kgds)		<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	(µg/kgds)	1.4	2.8	[a]	1.4	3.26	[a]	1.4	3.18	[a]
alpha-endosulfan (µg/kgds)		<1	1.4	[a]	<1	1.63	[a]	<1	1.59	[a]
hexachloorbutadieen (µg/kgds)		<1	--		<1	--		<1	--	
endosulfansulfaat (µg/kgds)		<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
trans-chloordaan (µg/kgds)		<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
cis-chloordaan (µg/kgds)		<1	--	--	<1	--	--	<1	--	--
som chloordaan (0.7 factor) (µg/kgds)		1.4	2.8	[a]	1.4	3.26	[a]	1.4	3.18	[a]
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem (µg/kgds)		92.1	--	--	18.1	--	--	17.8	--	--
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem (µg/kgds)		90.7	--	--	16.7	--	--	16.4	--	--
MINERALE OLIE										
fractie C10-C12		<5	--	--	<5	--	--	<5	--	--
fractie C12-C22		<5	--	--	<5	--	--	<5	--	--
fractie C22-C30		8	--	--	7	--	--	<5	--	--
fractie C30-C40		9	--	--	7	--	--	<5	--	--
totaal olie C10 - C40		<20	28		<20	32.6		<20	31.8	

Monstercode en monstertraject

[1] *12819253-001 LB-MM1 LB-MM1 01 (0-30) 27 (0-30) 28 (0-30) 29 (0-30)*

[2] *12819253-002 LB-MM2 LB-MM2 21 (0-30) 22 (0-30) 24 (0-30) 25 (0-30)*

[3] *12819253-003 LB-MM3 LB-MM3 17 (0-30) 18 (0-30) 19 (0-30) 20 (0-30)*

De resultaten zijn voor de interventiewaarde getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld in de Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013, Staatcourant 27 juni 2013, Nr. 16675 en voor de achtergrondwaarde aan het Besluit Bodemkwaliteit, Staatscourant 20 december 2007, Nr. 247. Tevens zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd: De gewijzigde grenswaarden van een aantal OCB (per 30-07-2008) (www.Senternovem.nl) en de wijziging in de Staatscourant 67 van 7 april 2009 en met wijzingen zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).

***** *het gehalte is groter dan de achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde*

****** *het gehalte is groter dan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde*

******* *het gehalte is groter dan de interventiewaarde*

-- *geen toetsingswaarde voor opgesteld*

[a] *gecorrigeerd gehalte is groter dan of gelijk aan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), maar wel kleiner dan de RBK rapportagegrens zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012), dus mag verondersteld worden kleiner dan de achtergrondwaarde te zijn.*

[+] *De interventiewaarde voor barium geldt alleen voor die situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging en geen sprake is van thermisch gereinigde grond en baggerspecie.*

[or] *Origineel resultaat*

[br] *Omgerekend resultaat*

[bt)] De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grond (as3000) monsters ingedeeld in de volgende bodemtypen: (als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.)
1: lutum 27% humus 5%
2: lutum 21% humus 4.3%
3: lutum 23% humus 4.4%

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (landbodem)
Projectcode	WAB003344

Tabel: Analyseresultaten grond (as3000) monsters (gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven)

Monstercode		LB-MM4[1]			16-3[2]		
Bodemtype[bt)]		4			5		
		or	*br*		*or*	*br*	
droge stof	(gew.-%)	85.8	--	--	84.7	--	--
gewicht artefacten	(g)	<1	--	--	<1	--	--
aard van de artefacten	(-)	Geen		--	Geen		--
organische stof (gloeiverlies)	(% vd DS)	3.9	--	--	1.0	--	--
lutum (bodem)	(% vd DS)	25	--	--	25	--	--
METALEN							
barium[+]		120	120		98	98	
cadmium		0.35	0.418		0.21	0.267	
kobalt		8.8	8.8		10	10	
koper		23	25.6		19	21.9	
kwik		0.11	0.114		0.11	0.115	
lood		49	52.8	*	43	47.5	
molybdeen		<0.5	0.35		<0.5	0.35	
nikkel		30	30		30	30	
zink		110	118		120	131	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen		<0.01	--	--	<0.01	--	--
fenantreen		0.34	--	--	<0.01	--	--
antraceen		0.06	--	--	<0.01	--	--
fluoranteen		0.70	--	--	<0.01	--	--
benzo(a)antraceen		0.35	--	--	0.01	--	--
chryseen		0.33	--	--	<0.01	--	--
benzo(k)fluoranteen		0.21	--	--	<0.01	--	--
benzo(a)pyreen		0.36	--	--	<0.01	--	--
benzo(ghi)peryleen		0.28	--	--	<0.01	--	--
indeno(1,2,3-cd)pyreen		0.27	--	--	<0.01	--	--
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		2.907	2.91	*	0.073	0.073	
CHLOORBENZENEN							
hexachloorbenzeen	(µg/kgds)	<1	1.79		<1	3.5	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--
PCB 52	(µg/kgds)	3.0	--	--	<1	--	--
PCB 101	(µg/kgds)	24	--	--	<1	--	--
PCB 118	(µg/kgds)	7.5	--	--	<1	--	--
PCB 138	(µg/kgds)	46	--	--	<1	--	--
PCB 153	(µg/kgds)	51	--	--	<1	--	--
PCB 180	(µg/kgds)	40	--	--	<1	--	--
som PCB (7) (0.7 factor)	(µg/kgds)	172.2	442	*	4.9	24.5	[a]
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--
p,p-DDT	(µg/kgds)	1.7	--	--	<1	--	--
som DDT (0.7 factor)	(µg/kgds)	2.4	6.15		1.4	7	
o,p-DDD	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--
p,p-DDD	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--

som DDD (0.7 factor) (µg/kgds)		1.4	3.59		1.4	7	
o,p-DDE (µg/kgds)		<1	--	--	<1	--	--
p,p-DDE (µg/kgds)		9.1	--	--	<1	--	--
som DDE (0.7 factor) (µg/kgds)		9.8	25.1		1.4	7	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor) (µg/kgds)		13.6	--	--	4.2	--	--
aldrin	(µg/kgds)	<1	1.79		<1	3.5	
dieldrin	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--
endrin	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	(µg/kgds)	2.1	5.38		2.1	10.5	
isodrin	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--
som aldrin/dieldrin (0.7 factor) (µg/kgds)		1.4	--	--	1.4	--	--
telodrin	(µg/kgds)	<1	--	--	<1	--	--
alpha-HCH (µg/kgds)		<1	1.79	[a]	<1	3.5	[a]
beta-HCH (µg/kgds)		<1	1.79		<1	3.5	[a]
gamma-HCH (µg/kgds)		<1	1.79		<1	3.5	[a]
delta-HCH (µg/kgds)		<1	--	--	<1	--	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor) (µg/kgds)		2.8	--	--	2.8	--	--
heptachloor (µg/kgds)		<1	1.79	[a]	<1	3.5	[a]
cis-heptachloorepoxide (µg/kgds)		<1	--	--	<1	--	--
trans-heptachloorepoxide (µg/kgds)		<1	--	--	<1	--	--
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	(µg/kgds)	1.4	3.59	[a]	1.4	7	[a]
alpha-endosulfan (µg/kgds)		<1	1.79	[a]	<1	3.5	[a]
hexachloorbutadieen (µg/kgds)		<1	--		<1	--	[a]
endosulfansulfaat (µg/kgds)		<1	--	--	<1	--	--
trans-chloordaan (µg/kgds)		<1	--	--	<1	--	--
cis-chloordaan (µg/kgds)		<1	--	--	<1	--	--
som chloordaan (0.7 factor) (µg/kgds)		1.4	3.59	[a]	1.4	7	[a]
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem (µg/kgds)		25.5	--	--	16.1	--	--
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem (µg/kgds)		24.1	--	--	14.7	--	--
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12		<5	--	--	<5	--	--
fractie C12-C22		<5	--	--	<5	--	--
fractie C22-C30		7	--	--	<5	--	--
fractie C30-C40		6	--	--	<5	--	--
totaal olie C10 - C40		<20	35.9		<20	70	

Monstercode en monstertraject

[1] *12819253-004 LB-MM4 LB-MM4 16 (0-30) 23 (0-30) 26 (0-30)*

[2] *12819253-005 16-3 16-3 16 (50-100)*

De resultaten zijn voor de interventiewaarde getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld in de Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013, Staatcourant 27 juni 2013, Nr. 16675 en voor de achtergrondwaarde aan het Besluit Bodemkwaliteit, Staatscourant 20 december 2007, Nr. 247. Tevens zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd: De gewijzigde grenswaarden van een aantal OCB (per 30-07-2008) (www.Senternovem.nl) en de wijziging in de Staatscourant 67 van 7 april 2009 en met wijzingen zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).

***** *het gehalte is groter dan de achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde*

****** *het gehalte is groter dan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde*

******* *het gehalte is groter dan de interventiewaarde*

-- *geen toetsingswaarde voor opgesteld*

[a] *gecorrigeerd gehalte is groter dan of gelijk aan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), maar wel kleiner dan de RBK rapportagegrens zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012), dus mag verondersteld worden kleiner dan de achtergrondwaarde te zijn.*

[+] *De interventiewaarde voor barium geldt alleen voor die situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging en geen sprake is van thermisch gereinigde grond en baggerspecie.*

[or] *Origineel resultaat*

[br] *Omgerekend resultaat*

[bt)] De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grond (as3000) monsters ingedeeld in de volgende bodemtypen: (als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.)
4: lutum 25% humus 3.9%
5: lutum 25% humus 1%

Tabel: Toetsingswaarden voor grond (as3000) (I&M-toetsingskader). Het betreft gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven

Toetsingswaarden[1)]	AW	1/2(AW+I)	I	RBK eis
METALEN				
barium			920	20
cadmium	0.60	6.8	13	0.20
kobalt	15	102	190	3.0
koper	40	115	190	5.0
kwik	0.15	18	36	0.050
lood	50	290	530	10
molybdeen	1.5	96	190	1.5
nikkel	35	68	100	4.0
zink	140	430	720	20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	1.5	21	40	0.35
CHLOORBENZENEN				
hexachloorbenzeen (µg/kgds)	8.5	1004	2000	1.0
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
som PCB (7) (0.7 factor) (µg/kgds)	20	510	1000	4.9
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN				
som DDT (0.7 factor) (µg/kgds)	200	950	1700	1.4
som DDD (0.7 factor) (µg/kgds)	20	17010	34000	1.4
som DDE (0.7 factor) (µg/kgds)	100	1200	2300	1.4
aldrin (µg/kgds)			320	1.0
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor) (µg/kgds)	15	2008	4000	2.1
alpha-HCH (µg/kgds)	1.0	8500	17000	1.0
beta-HCH (µg/kgds)	2.0	801	1600	1.0
gamma-HCH (µg/kgds)	3.0	602	1200	1.0
heptachloor (µg/kgds)	0.70	2000	4000	1.0
alpha-endosulfan (µg/kgds)	0.90	2000	4000	1.0
som heptachloorepoxide (0.7 factor) (µg/kgds)	2.0	2001	4000	1.4
hexachloorbutadieen (µg/kgds)	3.0			1.0
som chloordaan (0.7 factor) (µg/kgds)	2.0	2001	4000	1.4
MINERALE OLIE				
totaal olie C10 - C40	190	2595	5000	35

[1)] *AW achtergrondwaarde*
1/2(AW+I) gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde
I interventiewaarde
RBK Tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).

De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
De genoemde toetsings waarden zijn van toepassing op het standaard bodem type 10% humus en 25% lutum.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het Normen blad).

ALcontrol rapport nr. 12819253 Datum toetsing: 11-7-2018 Versie: SYNLAB20180319

Project: Salmsteke te Lopik (landbodem)
Monster: LB-MM1 LB-MM1 01 (0-30) 27 (0-30) 28 (0-30) 29 (0-30)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 5,0 % @
- lutumgehalte 27,0 % @

					Grond									Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
					Ontvangend (T2) RBK, tabel 1				Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2				Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2				Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1					
parameter		eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?		Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?		Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?		Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?		Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem
Metalen																										
Barium [Ba]	&)	mg/kg ds	130	122,121																					<T	<T
Cadmium [Cd]		mg/kg ds	0,47	0,532	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Kobalt [Co]		mg/kg ds	10	9,414	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Koper [Cu]		mg/kg ds	30	31,579	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Kwik [Hg]		mg/kg ds	0,18	0,181	wonen				wonen				A				A				wonen				<T	<T
Lood [Pb]		mg/kg ds	44	45,610	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Molybdeen [Mo]		mg/kg ds	<0,5	0,350	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Nikkel [Ni]	$)	mg/kg ds	31	29,324	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Zink [Zn]		mg/kg ds	140	141,516	wonen				wonen				A				A				wonen				<T	<T
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen																										
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		mg/kg ds	1,93	1,930	wonen				wonen				A				A				wonen				<T	<T
Chloorbenzenen																										
Hexachloorbenzeen (HCB)		mg/kg ds	<0,001	0,0014	AW				AW				AW				AW				AW				AW	
PCB																										
PCB 28		mg/kg ds	<0,001	0,0014									AW				AW									
PCB 52		mg/kg ds	<0,001	0,0014									AW				AW									
PCB 101		mg/kg ds	<0,001	0,0014									AW				AW									
PCB 118		mg/kg ds	<0,001	0,0014									AW				AW									
PCB 138		mg/kg ds	<0,001	0,0014									AW				AW									
PCB 153		mg/kg ds	<0,001	0,0014									AW				AW									
PCB 180		mg/kg ds	<0,001	0,0014									AW				AW									
PCB (7) (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0049	0,0098	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Organochloorverbindingen																										
Aldrin		mg/kg ds	<0,001	0,0014									AW			*	AW			*					<T	
Dieldrin		mg/kg ds	<0,001	0,0014									AW				AW									
Endrin		mg/kg ds	<0,001	0,0014									AW				AW									
Isodrin		mg/kg ds	<0,001	0,0014									AW			*	AW			*						
Telodrin		mg/kg ds	<0,001	0,0014									AW			*	AW			*						
Aldrin/dieldrin/endrin (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0021	0,0042	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
2,4-DDT (ortho, para-DDT)		mg/kg ds	0,001	0,0020																						
4,4-DDT (para, para-DDT)		mg/kg ds	0,01	0,0200																						
DDT (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,011	0,0220	AW				AW												AW				AW	
2,4-DDD (ortho, para-DDD)		mg/kg ds	<0,001	0,0014																						
4,4-DDD (para, para-DDD)		mg/kg ds	0,0018	0,0036																						
DDD (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0025	0,0050	AW				AW												AW				AW	
2,4-DDE (ortho, para-DDE)		mg/kg ds	<0,001	0,0014																						
4,4-DDE (para, para-DDE)		mg/kg ds	0,066	0,1320																						
DDE (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0667	0,1334	industrie	X			industrie	X											industrie	X			<T	
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0802	0,1604									AW				AW									AW
alfa-Endosulfan		mg/kg ds	<0,001	0,0014	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW	AW
Endosulfansulfaat		mg/kg ds	<0,001	0,0014																						
alfa-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0014	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW	
beta-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0014	AW				AW				AW				AW				AW				AW	
gamma-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0014	AW				AW				AW				AW				AW				AW	
delta-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0014																						
HCH (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0028	0,0056									AW				AW									AW
Heptachloor		mg/kg ds	<0,001	0,0014	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW	AW
trans-Heptachloorepoxide		mg/kg ds	<0,001	0,0014																						
Heptachloorepoxide (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0028	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW	AW
cis-Chloordaan		mg/kg ds	<0,001	0,0014																						
trans-Chloordaan		mg/kg ds	<0,001	0,0014																						
Chloordaan (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0028	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW	AW
Hexachloorbutadieen		mg/kg ds	<0,001	0,0014	AW				AW				AW				AW				AW					
OCB (0,7 som, grond)		mg/kg ds	0,0907	0,1814	AW				AW												AW					
OCB (0,7 som, waterbodem)		mg/kg ds	0,0921	0,1842									AW				AW									
Overige stoffen																										
Minerale olie (totaal)		mg/kg ds	<20	28,000	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het Normen blad).

ALcontrol rapport nr. 12819253 Datum toetsing: 11-7-2018 Versie: SYNLAB20180319

Project: Salmsteke te Lopik (landbodem)
Monster: LB-MM1 LB-MM1 01 (0-30) 27 (0-30) 28 (0-30) 29 (0-30)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 5,0 % @
- lutumgehalte 27,0 % @

parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Interventiewaarde / Tussenwaarde 4) Grond	Waterbodem

Conclusie voor het hele monster:

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen > AW	> 2x AW of > Wonen $)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)	Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
Grond, ontvangend 5)	25	4	1	1	0	3	3	wonen	<tussenwaarde
Grond, toepassing op landbodem	25	4	1	1	NVT	3	NVT	industrie	<tussenwaarde
Grond, toepassing onder water	36	3	0	1	NVT	4	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	36	3	0	1	NVT	4	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, toepassing op landbodem	25	4	1	1	NVT	3	NVT	industrie	<tussenwaarde

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde
3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.
4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
5) Niet van toepassing voor partijkeuringen
6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012)

* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).
@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
$) Bij nikkel geldt voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet meegeteld.
(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)
&) Barium: Interventiewaarde geldt alleen voor situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging.

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van SYNLAB Analytics & Services. Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het Normen blad).

ALcontrol rapport nr. 12819253 Datum toetsing: 11-7-2018 Versie: SYNLAB20180319

Project: Salmsteke te Lopik (landbodem)
Monster: LB-MM2 LB-MM2 21 (0-30) 22 (0-30) 24 (0-30) 25 (0-30)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 4,3 % @
- lutumgehalte 21,0 % @

parameter		eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Interventiewaarde / Tussenwaarde 4) Grond	Waterbodem
Metalen																						
Barium [Ba]	&)	mg/kg ds	130	149,259																	<T	<T
Cadmium [Cd]		mg/kg ds	0,28	0,345	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kobalt [Co]		mg/kg ds	8,6	9,822	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Koper [Cu]		mg/kg ds	27	32,207	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kwik [Hg]		mg/kg ds	0,15	0,163	wonen				wonen			A			A			wonen			<T	<T
Lood [Pb]		mg/kg ds	35	39,509	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Molybdeen [Mo]		mg/kg ds	<0,5	0,350	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Nikkel [Ni]	$)	mg/kg ds	27	30,484	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Zink [Zn]		mg/kg ds	100	117,204	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen																						
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		mg/kg ds	0,807	0,807	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Chloorbenzenen																						
Hexachloorbenzeen (HCB)		mg/kg ds	<0,001	0,0016	AW				AW			AW			AW			AW			AW	
PCB																						
PCB 28		mg/kg ds	<0,001	0,0016								AW		*	AW		*					
PCB 52		mg/kg ds	<0,001	0,0016								AW			AW							
PCB 101		mg/kg ds	<0,001	0,0016								AW		*	AW		*					
PCB 118		mg/kg ds	<0,001	0,0016								AW			AW							
PCB 138		mg/kg ds	0,001	0,0023								AW			AW							
PCB 153		mg/kg ds	<0,001	0,0016								AW			AW							
PCB 180		mg/kg ds	<0,001	0,0016								AW			AW							
PCB (7) (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0052	0,0121	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Organochloorverbindingen																						
Aldrin		mg/kg ds	<0,001	0,0016								AW		*	AW		*				<T	
Dieldrin		mg/kg ds	<0,001	0,0016								AW			AW							
Endrin		mg/kg ds	<0,001	0,0016								AW			AW							
Isodrin		mg/kg ds	<0,001	0,0016								AW		*	AW		*					
Telodrin		mg/kg ds	<0,001	0,0016								AW		*	AW		*					
Aldrin/dieldrin/endrin (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0021	0,0049	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
2,4-DDT (ortho, para-DDT)		mg/kg ds	<0,001	0,0016																		
4,4-DDT (para, para-DDT)		mg/kg ds	<0,001	0,0016																		
DDT (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0033	AW				AW									AW			AW	
2,4-DDD (ortho, para-DDD)		mg/kg ds	<0,001	0,0016																		
4,4-DDD (para, para-DDD)		mg/kg ds	<0,001	0,0016																		
DDD (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0033	AW				AW									AW			AW	
2,4-DDE (ortho, para-DDE)		mg/kg ds	<0,001	0,0016																		
4,4-DDE (para, para-DDE)		mg/kg ds	0,0027	0,0063																		
DDE (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0034	0,0079	AW				AW									AW			AW	
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0062	0,0144								AW			AW							AW
alfa-Endosulfan		mg/kg ds	<0,001	0,0016	AW			*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW
Endosulfansulfaat		mg/kg ds	<0,001	0,0016																		
alfa-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0016	AW			*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	
beta-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0016	AW				AW			AW			AW			AW			AW	
gamma-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0016	AW				AW			AW			AW			AW			AW	
delta-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0016																		
HCH (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0028	0,0065								AW			AW							AW
Heptachloor		mg/kg ds	<0,001	0,0016	AW			*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW
trans-Heptachloorepoxide		mg/kg ds	<0,001	0,0016																		
Heptachloorepoxide (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0033	AW			*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW
cis-Chloordaan		mg/kg ds	<0,001	0,0016																		
trans-Chloordaan		mg/kg ds	<0,001	0,0016																		
Chloordaan (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0033	AW			*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW
Hexachloorbutadieen		mg/kg ds	<0,001	0,0016	AW				AW			AW			AW			AW				
OCB (0,7 som, grond)		mg/kg ds	0,0167	0,0388	AW				AW									AW				
OCB (0,7 som, waterbodem)		mg/kg ds	0,0181	0,0421								AW			AW							
Overige stoffen																						
Minerale olie (totaal)		mg/kg ds	<20	32,558	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het Normen blad).

ALcontrol rapport nr. 12819253 Datum toetsing: 11-7-2018 Versie: SYNLAB20180319

Project: Salmsteke te Lopik (landbodem)
Monster: LB-MM2 LB-MM2 21 (0-30) 22 (0-30) 24 (0-30) 25 (0-30)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 4,3 % @
- lutumgehalte 21,0 % @

parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Interventiewaarde / Tussenwaarde 4) Grond	Waterbodem

Conclusie voor het hele monster:

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen > AW	> 2x AW of > Wonen $)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)	Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
Grond, ontvangend 5)	25	1	0	0	0	3	3	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing op landbodem	25	1	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing onder water	36	1	0	0	NVT	4	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	36	1	0	0	NVT	4	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, toepassing op landbodem	25	1	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde
3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.
4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
5) Niet van toepassing voor partijkeuringen
6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012)

* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).
@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
$) Bij nikkel geldt voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet meegeteld.
(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)
&) Barium: Interventiewaarde geldt alleen voor situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging.

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van SYNLAB Analytics & Services. Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het Normen blad).

ALcontrol rapport nr. 12819253 Datum toetsing: 11-7-2018 Versie: SYNLAB20180319

Project: Salmsteke te Lopik (landbodem)
Monster: LB-MM3 LB-MM3 17 (0-30) 18 (0-30) 19 (0-30) 20 (0-30)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 4,4 % @
- lutumgehalte 23,0 % @

					Grond									Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
					Ontvangend (T2) RBK, tabel 1				Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2				Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2				Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1					
parameter		eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?		Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?		Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?		Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?		Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem
Metalen																										
Barium [Ba]	&)	mg/kg ds	91	97,276																					<T	<T
Cadmium [Cd]		mg/kg ds	0,22	0,264	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Kobalt [Co]		mg/kg ds	8,2	8,744	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Koper [Cu]		mg/kg ds	20	22,901	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Kwik [Hg]		mg/kg ds	0,12	0,127	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Lood [Pb]		mg/kg ds	29	31,848	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Molybdeen [Mo]		mg/kg ds	<0,5	0,350	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Nikkel [Ni]	$)	mg/kg ds	25	26,515	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Zink [Zn]		mg/kg ds	88	98,089	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen																										
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		mg/kg ds	0,527	0,527	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Chloorbenzenen																										
Hexachloorbenzeen (HCB)		mg/kg ds	<0,001	0,0016	AW				AW				AW				AW				AW				AW	
PCB																										
PCB 28		mg/kg ds	<0,001	0,0016									AW			*	AW			*						
PCB 52		mg/kg ds	<0,001	0,0016									AW				AW									
PCB 101		mg/kg ds	<0,001	0,0016									AW			*	AW			*						
PCB 118		mg/kg ds	<0,001	0,0016									AW				AW									
PCB 138		mg/kg ds	<0,001	0,0016									AW				AW									
PCB 153		mg/kg ds	<0,001	0,0016									AW				AW									
PCB 180		mg/kg ds	<0,001	0,0016									AW				AW									
PCB (7) (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0049	0,0111	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Organochloorverbindingen																										
Aldrin		mg/kg ds	<0,001	0,0016									AW			*	AW			*					<T	
Dieldrin		mg/kg ds	<0,001	0,0016									AW				AW									
Endrin		mg/kg ds	<0,001	0,0016									AW				AW									
Isodrin		mg/kg ds	<0,001	0,0016									AW			*	AW			*						
Telodrin		mg/kg ds	<0,001	0,0016									AW			*	AW			*						
Aldrin/dieldrin/endrin (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0021	0,0048	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
2,4-DDT (ortho, para-DDT)		mg/kg ds	<0,001	0,0016																						
4,4-DDT (para, para-DDT)		mg/kg ds	<0,001	0,0016																						
DDT (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0032	AW				AW												AW				AW	
2,4-DDD (ortho, para-DDD)		mg/kg ds	<0,001	0,0016																						
4,4-DDD (para, para-DDD)		mg/kg ds	<0,001	0,0016																						
DDD (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0032	AW				AW												AW				AW	
2,4-DDE (ortho, para-DDE)		mg/kg ds	<0,001	0,0016																						
4,4-DDE (para, para-DDE)		mg/kg ds	0,0024	0,0055																						
DDE (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0031	0,0070	AW				AW												AW				AW	
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0059	0,0134									AW				AW									AW
alfa-Endosulfan		mg/kg ds	<0,001	0,0016	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW	AW
Endosulfansulfaat		mg/kg ds	<0,001	0,0016																						
alfa-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0016	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW	
beta-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0016	AW				AW				AW				AW				AW				AW	
gamma-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0016	AW				AW				AW				AW				AW				AW	
delta-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0016																						
HCH (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0028	0,0064									AW				AW									AW
Heptachloor		mg/kg ds	<0,001	0,0016	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW	AW
trans-Heptachloorepoxide		mg/kg ds	<0,001	0,0016																						
Heptachloorepoxide (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0032	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW	AW
cis-Chloordaan		mg/kg ds	<0,001	0,0016																						
trans-Chloordaan		mg/kg ds	<0,001	0,0016																						
Chloordaan (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0032	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW	AW
Hexachloorbutadieen		mg/kg ds	<0,001	0,0016	AW				AW				AW				AW				AW					
OCB (0,7 som, grond)		mg/kg ds	0,0164	0,0373	AW				AW												AW					
OCB (0,7 som, waterbodem)		mg/kg ds	0,0178	0,0405									AW				AW									
Overige stoffen																										
Minerale olie (totaal)		mg/kg ds	<20	31,818	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het Normen blad).

ALcontrol rapport nr. 12819253 Datum toetsing: 11-7-2018 Versie: SYNLAB20180319

Project: Salmsteke te Lopik (landbodem)
Monster: LB-MM3 LB-MM3 17 (0-30) 18 (0-30) 19 (0-30) 20 (0-30)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 4,4 % @
- lutumgehalte 23,0 % @

parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Interventiewaarde / Tussenwaarde 4) Grond	Waterbodem

Conclusie voor het hele monster:

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen > AW	> 2x AW of > Wonen $)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)	Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
Grond, ontvangend 5)	25	0	0	0	0	3	3	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing op landbodem	25	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing onder water	36	0	0	0	NVT	4	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	36	0	0	0	NVT	4	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, toepassing op landbodem	25	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde
3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.
4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
5) Niet van toepassing voor partijkeuringen
6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012)

* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).
@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
$) Bij nikkel geldt voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet meegeteld.
(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)
&) Barium: Interventiewaarde geldt alleen voor situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging.

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van SYNLAB Analytics & Services. Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het Normen blad).

ALcontrol rapport nr. 12819253 Datum toetsing: 11-7-2018 Versie: SYNLAB20180319

Project: Salmsteke te Lopik (landbodem)
Monster: LB-MM4 LB-MM4 16 (0-30) 23 (0-30) 26 (0-30)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 3,9 % @
- lutumgehalte 25,0 % @

					Grond									Waterbodem						Interventiewaarde / Tussenwaarde 4)	
					Ontvangend (T2) RBK, tabel 1				Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1				Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2				Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2				Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1					
parameter		eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?		Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?		Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?		Vgl. tabel 1 6)	Klasse	> 2AW of >wonen?		Vgl. tabel 1 6)	Grond	Waterbodem
Metalen																										
Barium [Ba]	&)	mg/kg ds	120	120,000																					<T	<T
Cadmium [Cd]		mg/kg ds	0,35	0,418	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Kobalt [Co]		mg/kg ds	8,8	8,800	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Koper [Cu]		mg/kg ds	23	25,603	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Kwik [Hg]		mg/kg ds	0,11	0,114	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Lood [Pb]		mg/kg ds	49	52,788	wonen				wonen				A				A				wonen				<T	<T
Molybdeen [Mo]		mg/kg ds	<0,5	0,350	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Nikkel [Ni]	$)	mg/kg ds	30	30,000	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Zink [Zn]		mg/kg ds	110	117,692	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen																										
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		mg/kg ds	2,907	2,907	wonen				wonen				A				A				wonen				<T	<T
Chloorbenzenen																										
Hexachloorbenzeen (HCB)		mg/kg ds	<0,001	0,0018	AW				AW				AW				AW				AW				AW	
PCB																										
PCB 28		mg/kg ds	<0,001	0,0018									AW			*	AW			*						
PCB 52		mg/kg ds	0,003	0,0077									A	X			A	X								
PCB 101		mg/kg ds	0,024	0,0615									B	X			B	X								
PCB 118		mg/kg ds	0,0075	0,0192									B	X			B	X								
PCB 138		mg/kg ds	0,046	0,1179									B	X			B	X								
PCB 153		mg/kg ds	0,051	0,1308									B	X			B	X								
PCB 180		mg/kg ds	0,04	0,1026									B	X			B	X								
PCB (7) (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,1722	0,4415	industrie	X		X	industrie	X			B	X			B	X			industrie	X			<T	<T
Organochloorverbindingen																										
Aldrin		mg/kg ds	<0,001	0,0018									AW			*	AW			*					<T	
Dieldrin		mg/kg ds	<0,001	0,0018									AW				AW									
Endrin		mg/kg ds	<0,001	0,0018									AW				AW									
Isodrin		mg/kg ds	<0,001	0,0018									AW			*	AW			*						
Telodrin		mg/kg ds	<0,001	0,0018									AW			*	AW			*						
Aldrin/dieldrin/endrin (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0021	0,0054	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW
2,4-DDT (ortho, para-DDT)		mg/kg ds	<0,001	0,0018																						
4,4-DDT (para, para-DDT)		mg/kg ds	0,0017	0,0044																						
DDT (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0024	0,0062	AW				AW												AW				AW	
2,4-DDD (ortho, para-DDD)		mg/kg ds	<0,001	0,0018																						
4,4-DDD (para, para-DDD)		mg/kg ds	<0,001	0,0018																						
DDD (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0036	AW				AW												AW				AW	
2,4-DDE (ortho, para-DDE)		mg/kg ds	<0,001	0,0018																						
4,4-DDE (para, para-DDE)		mg/kg ds	0,0091	0,0233																						
DDE (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0098	0,0251	AW				AW												AW				AW	
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0136	0,0349									AW				AW									AW
alfa-Endosulfan		mg/kg ds	<0,001	0,0018	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW	AW
Endosulfansulfaat		mg/kg ds	<0,001	0,0018																						
alfa-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0018	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW	
beta-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0018	AW				AW				AW				AW				AW				AW	
gamma-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0018	AW				AW				AW				AW				AW				AW	
delta-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0018																						
HCH (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0028	0,0072									AW				AW									AW
Heptachloor		mg/kg ds	<0,001	0,0018	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW	AW
trans-Heptachloorepoxide		mg/kg ds	<0,001	0,0018																						
Heptachloorepoxide (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0036	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW	AW
cis-Chloordaan		mg/kg ds	<0,001	0,0018																						
trans-Chloordaan		mg/kg ds	<0,001	0,0018																						
Chloordaan (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0036	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW			*	AW	AW
Hexachloorbutadieen		mg/kg ds	<0,001	0,0018	AW				AW				AW				AW				AW					
OCB (0,7 som, grond)		mg/kg ds	0,0241	0,0618	AW				AW												AW					
OCB (0,7 som, waterbodem)		mg/kg ds	0,0255	0,0654									AW				AW									
Overige stoffen																										
Minerale olie (totaal)		mg/kg ds	<20	35,897	AW				AW				AW				AW				AW				AW	AW

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het Normen blad).

ALcontrol rapport nr. 12819253 Datum toetsing: 11-7-2018 Versie: SYNLAB20180319

Project: Salmsteke te Lopik (landbodem)
Monster: LB-MM4 LB-MM4 16 (0-30) 23 (0-30) 26 (0-30)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 3,9 % @
- lutumgehalte 25,0 % @

parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Interventiewaarde / Tussenwaarde 4) Grond	Waterbodem

Conclusie voor het hele monster:

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen > AW	> 2x AW of > Wonen $)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)	Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
Grond, ontvangend 5)	25	3	1	1	1	3	3	industrie	<tussenwaarde
Grond, toepassing op landbodem	25	3	1	1	NVT	3	NVT	industrie	<tussenwaarde
Grond, toepassing onder water	36	9	7	1	NVT	4	NVT	B	<tussenwaarde
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	36	9	7	1	NVT	4	NVT	B	<tussenwaarde
Waterbodem, toepassing op landbodem	25	3	1	1	NVT	3	NVT	industrie	<tussenwaarde

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde
3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.
4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
5) Niet van toepassing voor partijkeuringen
6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012)

* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).
@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
$) Bij nikkel geldt voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet meegeteld.
(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)
&) Barium: Interventiewaarde geldt alleen voor situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging.

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van SYNLAB Analytics & Services. Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het Normen blad).

ALcontrol rapport nr. 12819253 Datum toetsing: 11-7-2018 Versie: SYNLAB20180319

Project: Salmsteke te Lopik (landbodem)
Monster: 16-3 16-3 16 (50-100)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 1,0 % @
- lutumgehalte 25,0 % @

parameter		eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Interventiewaarde / Tussenwaarde 4) Grond	Waterbodem
Metalen																						
Barium [Ba]	&)	mg/kg ds	98	98,000																	<T	<T
Cadmium [Cd]		mg/kg ds	0,21	0,267	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kobalt [Co]		mg/kg ds	10	10,000	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Koper [Cu]		mg/kg ds	19	21,923	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Kwik [Hg]		mg/kg ds	0,11	0,115	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Lood [Pb]		mg/kg ds	43	47,468	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Molybdeen [Mo]		mg/kg ds	<0,5	0,350	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Nikkel [Ni]	$)	mg/kg ds	30	30,000	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Zink [Zn]		mg/kg ds	120	131,250	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen																						
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)		mg/kg ds	0,073	0,073	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
Chloorbenzenen																						
Hexachloorbenzeen (HCB)		mg/kg ds	<0,001	0,0035	AW				AW			AW			AW			AW			AW	
PCB																						
PCB 28		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW		*	AW		*					
PCB 52		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW		*	AW		*					
PCB 101		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW		*	AW		*					
PCB 118		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW			AW							
PCB 138		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW			AW							
PCB 153		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW			AW							
PCB 180		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW		*	AW		*					
PCB (7) (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0049	0,0245	AW			*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW
Organochloorverbindingen																						
Aldrin		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW		*	AW		*				<T	
Dieldrin		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW			AW							
Endrin		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW			AW							
Isodrin		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW		*	AW		*					
Telodrin		mg/kg ds	<0,001	0,0035								AW		*	AW		*					
Aldrin/dieldrin/endrin (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0021	0,0105	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW
2,4-DDT (ortho, para-DDT)		mg/kg ds	<0,001	0,0035																		
4,4-DDT (para, para-DDT)		mg/kg ds	<0,001	0,0035																		
DDT (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0070	AW				AW									AW			AW	
2,4-DDD (ortho, para-DDD)		mg/kg ds	<0,001	0,0035																		
4,4-DDD (para, para-DDD)		mg/kg ds	<0,001	0,0035																		
DDD (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0070	AW				AW									AW			AW	
2,4-DDE (ortho, para-DDE)		mg/kg ds	<0,001	0,0035																		
4,4-DDE (para, para-DDE)		mg/kg ds	<0,001	0,0035																		
DDE (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0070	AW				AW									AW			AW	
DDT,DDE,DDD (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0042	0,0210								AW			AW							AW
alfa-Endosulfan		mg/kg ds	<0,001	0,0035	AW			*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW
Endosulfansulfaat		mg/kg ds	<0,001	0,0035																		
alfa-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0035	AW			*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	
beta-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0035	AW			*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	
gamma-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0035	AW			*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	
delta-HCH		mg/kg ds	<0,001	0,0035																		
HCH (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0028	0,0140								AW		*	AW		*					AW
Heptachloor		mg/kg ds	<0,001	0,0035	AW			*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW
trans-Heptachloorepoxide		mg/kg ds	<0,001	0,0035																		
Heptachloorepoxide (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0070	AW			*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW
cis-Chloordaan		mg/kg ds	<0,001	0,0035																		
trans-Chloordaan		mg/kg ds	<0,001	0,0035																		
Chloordaan (som, 0.7 factor)		mg/kg ds	0,0014	0,0070	AW			*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*	AW	AW
Hexachloorbutadieen		mg/kg ds	<0,001	0,0035	AW			*	AW		*	AW		*	AW		*	AW		*		
OCB (0,7 som, grond)		mg/kg ds	0,0147	0,0735	AW				AW									AW				
OCB (0,7 som, waterbodem)		mg/kg ds	0,0161	0,0805								AW			AW							
Overige stoffen																						
Minerale olie (totaal)		mg/kg ds	<20	70,000	AW				AW			AW			AW			AW			AW	AW

Toetsing analyseresultaten grond- en waterbodemmonsters

Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend per 1-1-2015. NB: voor de toepassing van Tarragrond gelden afwijkende regels, zie paragraaf 4.14 Regeling Bodemkwaliteit, Staatscourant 33763, 27-11-2014.
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2013, Staatscourant 16675, 27-6-2013. (Alle gehaltes in mg/kg ds. Voor toelichting op gehanteerde grenswaarden, zie het Normen blad).

ALcontrol rapport nr. 12819253 Datum toetsing: 11-7-2018 Versie: SYNLAB20180319

Project: Salmsteke te Lopik (landbodem)
Monster: 16-3 16-3 16 (50-100)

Gebruikte bodemkenmerken voor toetsing:
- org. stofgehalte: 1,0 % @
- lutumgehalte 25,0 % @

parameter	eenheid	gemeten gehalte	gecorr. gehalte naar st. bodem	Grond: Ontvangend (T2) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	> wonen + AW?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Grond: Toepassen onder water (T4) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen onder water, of ontvangend (T3) RBK, tabel 2 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Waterbodem: Toepassen op land (T1) RBK, tabel 1 Klasse	> 2AW of >wonen?	Vgl. tabel 1 6)	Interventiewaarde / Tussenwaarde 4) Grond	Waterbodem

Conclusie voor het hele monster:

	Aantal getoetst 2)	Overschrijdingen > AW	> 2x AW of > Wonen $)	> klasse wonen	> wonen + AW	Toegestaan AW 1)	Toegestaan wonen 1)	Klasse oordeel voor betreffende situatie 3)	Oordeel Interventie- en Tussenwaarde
Grond, ontvangend 5)	25	0	0	0	0	3	3	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing op landbodem	25	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde
Grond, toepassing onder water	36	0	0	0	NVT	4	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, ontvangend/toepassing onder water	36	0	0	0	NVT	4	NVT	AW	<tussenwaarde
Waterbodem, toepassing op landbodem	25	0	0	0	NVT	3	NVT	AW	<tussenwaarde

1) Toegestane overschrijdingen AW gelden voor alle situaties, overschrijdingen Wonen zijn alleen toegestaan voor de ontvangende bodem.
2) Betreft het aantal parameters van dit rapport met een Achtergrondwaarde
3) Toepassing "NIET" betekent: niet toepasbaar.
4) "Tussenwaarde": zoals gedefinieerd in NEN 5740.
5) Niet van toepassing voor partijkeuringen
6) Vergelijk met tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012)

* Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen, genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012), mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde norm-waarden.
# verhoogde rapportagegrens, geen conclusie mogelijk of waarde voldoet aan de AW of de rapportage grens zoals genoemd in tabel 1 van Staatscourant Nr 22335 (2-11-2012).
@ voor humus en lutum wordt minimaal 2% gehanteerd; als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.
$) Bij nikkel geldt voor toegestane overschrijding voor achtergrondwaarden niet de eis dat deze ook < "wonen" moet zijn. Een overschrijding voor "wonen" bij nikkel wordt in de kolom niet meegeteld.
(de kolom bevat daarom geen "X" indien Wonen wel en 2xAW niet wordt overgeschreden)
&) Barium: Interventiewaarde geldt alleen voor situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene verontreiniging.

Voor deze toetsing gelden de algemene voorwaarden van SYNLAB Analytics & Services. Met dit toetsingsprogramma is geen uitspraak gedaan over de mogelijkheden van verspreiding op aangrenzend perceel (zowel zoet als zout oppervlaktewater) of grootschalige toepassing van het materiaal.

Bijlage 6 Analysecertificaat waterbodem

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

LievenseCSO Milieu B.V.
van Rijnsoever
Postbus 2
3980 CA BUNNIK

Uw projectnaam	: Salmsteke te Lopik (waterbodem)
Uw projectnummer	: WAB003344
SYNLAB rapportnummer	: 12819963, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer	: PNNA2RJL

Rotterdam, 11-07-2018

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project WAB003344. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 16 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Per 30 maart 2018 is ALcontrol B.V. overgegaan naar de nieuwe naam SYNLAB Analytics & Services B.V. Alle erkenningen van ALcontrol B.V./ALcontrol Laboratories blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SYNLAB Analytics & Services B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Orderdatum	25-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	25-06-2018
Rapportnummer	12819963 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Waterbodem (AS3000)	WB-MM01 WB-MM01 04 (0-50) 05 (0-40) 15 (0-30)
002	Waterbodem (AS3000)	WB-MM02 WB-MM02 06 (0-50) 07 (0-50) 08 (0-50)
003	Waterbodem (AS3000)	WB-MM03 WB-MM03 09 (0-50) 10 (0-50) 11 (0-50)
004	Waterbodem (AS3000)	WB-MM04 WB-MM04 02 (0-50) 12 (0-50) 14 (0-50)
005	Waterbodem (AS3000)	WB-MM05 WB-MM05 03 (0-50) 13 (0-40)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	S	80.5	93.6	83.1	86.3	94.1
gewicht artefacten	g	S	0	0	0	0	0
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	5.2	<2	3.5	4.5	2.1
gloeirest	% vd DS		93.4	98.5	94.8	94.4	97.6
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	S	20	1.7	24	16	4.9
METALEN							
arseen	mg/kgds	S	14	7.4	11	16	9.7
barium	mg/kgds	S	120	41	110	180	84
cadmium	mg/kgds	S	0.98	0.51	0.25	1.3	1.2
chroom	mg/kgds	S	37	15	33	45	33
kobalt	mg/kgds	S	9.7	3.7	11	9.0	6.1
koper	mg/kgds	S	25	8.3	18	33	16
kwik	mg/kgds	S	0.28	0.13	0.09	0.61	0.38
lood	mg/kgds	S	55	29	31	73	47
molybdeen	mg/kgds	S	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
nikkel	mg/kgds	S	28	9.4	31	25	14
zink	mg/kgds	S	210	130	93	260	210
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	0.07	<0.03	<0.03	0.26	0.07
fenantreen	mg/kgds	S	0.10	<0.03	<0.03	0.32	0.09
antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	0.10	<0.03
fluoranteen	mg/kgds	S	0.17	<0.03	<0.03	0.51	0.14
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.09	<0.03	<0.03	0.32	0.09
chryseen	mg/kgds	S	0.10	<0.03	<0.03	0.34	0.09
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.07	<0.03	<0.03	0.22	0.06
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.10	<0.03	<0.03	0.30	0.08
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.09	<0.03	<0.03	0.27	0.08
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.09	<0.03	<0.03	0.29	0.08
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.901 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	2.93 [1)]	0.801 [1)]
CHLOORBENZENEN							

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Orderdatum	25-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	25-06-2018
Rapportnummer	12819963 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Waterbodem (AS3000)	WB-MM01 WB-MM01 04 (0-50) 05 (0-40) 15 (0-30)
002	Waterbodem (AS3000)	WB-MM02 WB-MM02 06 (0-50) 07 (0-50) 08 (0-50)
003	Waterbodem (AS3000)	WB-MM03 WB-MM03 09 (0-50) 10 (0-50) 11 (0-50)
004	Waterbodem (AS3000)	WB-MM04 WB-MM04 02 (0-50) 12 (0-50) 14 (0-50)
005	Waterbodem (AS3000)	WB-MM05 WB-MM05 03 (0-50) 13 (0-40)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
pentachloorbenzeen	µg/kgds	S	1.5	<1	<1	8.6	1.4
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	3.0	<1	<1	24	3.5
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	mg/kgds	S	<0.003 [2)]	<0.003 [2)]	<0.003 [4)]	<0.003 [4)]	<0.003 [4)]
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	1.4 [3)]	<1	<1	5.1 [3)]	2.1 [3)]
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	4.2	1.2
PCB 101	µg/kgds	S	2.2	<1	<1	9.2	3.1
PCB 118	µg/kgds	S	2.0	<1	<1	6.5	2.6
PCB 138	µg/kgds	S	3.6	<1	<1	17	7.0
PCB 153	µg/kgds	S	3.8	<1	<1	16	6.7
PCB 180	µg/kgds	S	2.1	<1	<1	9.1	3.7
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	15.8 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	67.1 [1)]	26.4 [1)]
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	3.1	<1
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	3.8 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	1.6	<1
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	2.3 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDE	µg/kgds	S	1.4	<1	<1	3.3	1.0
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.1 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	4 [1)]	1.7 [1)]
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]	10.1 [1)]	4.5 [1)]
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds		2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Orderdatum	25-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	25-06-2018
Rapportnummer	12819963 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Waterbodem (AS3000)	WB-MM01 WB-MM01 04 (0-50) 05 (0-40) 15 (0-30)
002	Waterbodem (AS3000)	WB-MM02 WB-MM02 06 (0-50) 07 (0-50) 08 (0-50)
003	Waterbodem (AS3000)	WB-MM03 WB-MM03 09 (0-50) 10 (0-50) 11 (0-50)
004	Waterbodem (AS3000)	WB-MM04 WB-MM04 02 (0-50) 12 (0-50) 14 (0-50)
005	Waterbodem (AS3000)	WB-MM05 WB-MM05 03 (0-50) 13 (0-40)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	1.5	<1
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds		16.8 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]	22.8 [1)]	16.4 [1)]
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds		17.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]	43.9 [1)]	17.8 [1)]
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		5	<5	<5	15	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		11	<5	<5	27	6
fractie C30-C40	mg/kgds		9	<5	<5	20	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<35	<35	<35	65	<35

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Orderdatum	25-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	25-06-2018
Rapportnummer	12819963 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
2	De betrouwbaarheid van het resultaat is mogelijk beïnvloed door overschrijding van de toegestane conserveertermijn.
3	PCB 28 is mogelijk vals positief verhoogd door de aanwezigheid van PCB 31
4	De periode tussen monsterneming en in behandeling nemen op het lab was groter dan de toegestane conserveertermijn, hierdoor is de betrouwbaarheid van het resultaat mogelijk beïnvloed.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Orderdatum	25-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	25-06-2018
Rapportnummer	12819963 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Waterbodem (AS3000)	WB-MM06 WB-MM06 04 (50-80) 06 (50-100) 15 (30-80)
007	Waterbodem (AS3000)	WB-MM07 WB-MM07 07 (50-100) 08 (50-100) 09 (50-90)
008	Waterbodem (AS3000)	WB-MM08 WB-MM08 02 (50-100) 10 (50-100) 11 (50-100)
009	Waterbodem (AS3000)	WB-MM09 WB-MM09 12 (50-100) 13 (40-90)
010	Waterbodem (AS3000)	WB-MM10 WB-MM10 03 (70-100) 05 (40-80) 14 (60-100)

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009	010
droge stof	gew.-%	S	83.8	80.7	82.8	83.3	92.6
gewicht artefacten	g	S	0	0	0	0	0
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	<2	2.3	<2	<2	<2
gloeirest	% vd DS		98.3	96.7	97.4	98.1	99.6
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	S	13	14	14	16	<1
METALEN							
arseen	mg/kgds	S	7.7	9.0	6.5	8.9	10
barium	mg/kgds	S	83	120	71	89	67
cadmium	mg/kgds	S	0.31	0.26	<0.2	0.23	0.76
chroom	mg/kgds	S	27	30	24	25	27
kobalt	mg/kgds	S	9.8	11	8.1	9.7	4.6
koper	mg/kgds	S	11	17	9.5	16	18
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	0.24
lood	mg/kgds	S	16	25	14	31	57
molybdeen	mg/kgds	S	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
nikkel	mg/kgds	S	26	31	23	26	12
zink	mg/kgds	S	110	81	46	91	220
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.04
fenantreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.05
antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.07
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.05
chryseen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.04
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.03
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.04
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.04
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.04
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.421 [1)]
CHLOORBENZENEN							

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Orderdatum	25-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	25-06-2018
Rapportnummer	12819963 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Waterbodem (AS3000)	WB-MM06 WB-MM06 04 (50-80) 06 (50-100) 15 (30-80)
007	Waterbodem (AS3000)	WB-MM07 WB-MM07 07 (50-100) 08 (50-100) 09 (50-90)
008	Waterbodem (AS3000)	WB-MM08 WB-MM08 02 (50-100) 10 (50-100) 11 (50-100)
009	Waterbodem (AS3000)	WB-MM09 WB-MM09 12 (50-100) 13 (40-90)
010	Waterbodem (AS3000)	WB-MM10 WB-MM10 03 (70-100) 05 (40-80) 14 (60-100)

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009	010
pentachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	1.0
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	2.0
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	mg/kgds	S	<0.003 [2)]	<0.003 [2)]	<0.003 [4)]	<0.003 [4)]	<0.003 [4)]
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	1.1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	2.0
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	2.1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	1.4
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	8.7 [1)]
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds		2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Orderdatum	25-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	25-06-2018
Rapportnummer	12819963 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Waterbodem (AS3000)	WB-MM06 WB-MM06 04 (50-80) 06 (50-100) 15 (30-80)
007	Waterbodem (AS3000)	WB-MM07 WB-MM07 07 (50-100) 08 (50-100) 09 (50-90)
008	Waterbodem (AS3000)	WB-MM08 WB-MM08 02 (50-100) 10 (50-100) 11 (50-100)
009	Waterbodem (AS3000)	WB-MM09 WB-MM09 12 (50-100) 13 (40-90)
010	Waterbodem (AS3000)	WB-MM10 WB-MM10 03 (70-100) 05 (40-80) 14 (60-100)

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009	010
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds		16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds		14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]	16 [1)]
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	6
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<35	<35	<35	<35	<35

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Orderdatum	25-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	25-06-2018
Rapportnummer	12819963 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Monster beschrijvingen

006	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
007	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
008	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
009	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
010	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
2	De betrouwbaarheid van het resultaat is mogelijk beïnvloed door overschrijding van de toegestane conserveertermijn.
4	De periode tussen monsterneming en in behandeling nemen op het lab was groter dan de toegestane conserveertermijn, hierdoor is de betrouwbaarheid van het resultaat mogelijk beïnvloed.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Orderdatum	25-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	25-06-2018
Rapportnummer	12819963 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem: Eigen methode (analyse gelijkwaardig aan ISO-11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934). AS3000-waterbodem: conform AS3210-1 en conform NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Waterbodem (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-2 en gelijkwaardig aan NEN 5754
gloeirest	Waterbodem (AS3000)	Gloeirest bepaling is gelijkwaardig aan NEN-EN 12879
min. delen <2um	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-3
arseen	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3250-1 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
barium	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-4 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
cadmium	Waterbodem (AS3000)	Idem
chroom	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3250-1 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
kobalt	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-4 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
koper	Waterbodem (AS3000)	Idem
kwik	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-4, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-ISO 16772)
lood	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-4 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
molybdeen	Waterbodem (AS3000)	Idem
nikkel	Waterbodem (AS3000)	Idem
zink	Waterbodem (AS3000)	Idem
naftaleen	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-5
fenantreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
antraceen	Waterbodem (AS3000)	Idem
fluoranteen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Waterbodem (AS3000)	Idem
chryseen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Waterbodem (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
pentachloorbenzeen	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1
hexachloorbenzeen	Waterbodem (AS3000)	Idem
pentachloorfenol	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3260-1
PCB 28	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-7
PCB 52	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 101	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 118	Waterbodem (AS3000)	Idem

Paraaf :

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Orderdatum	25-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	25-06-2018
Rapportnummer	12819963 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
PCB 138	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 153	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 180	Waterbodem (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
o,p-DDT	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1
p,p-DDT	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDT (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
o,p-DDD	Waterbodem (AS3000)	Idem
p,p-DDD	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDD (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
o,p-DDE	Waterbodem (AS3000)	Idem
p,p-DDE	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDE (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
aldrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
dieldrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
endrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
isodrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
telodrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
alpha-HCH	Waterbodem (AS3000)	Idem
beta-HCH	Waterbodem (AS3000)	Idem
gamma-HCH	Waterbodem (AS3000)	Idem
delta-HCH	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-2
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1 en AS3220-2
heptachloor	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1
cis-heptachloorepoxide	Waterbodem (AS3000)	Idem
trans-heptachloorepoxide	Waterbodem (AS3000)	Idem
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
alpha-endosulfan	Waterbodem (AS3000)	Idem
hexachloorbutadieen	Waterbodem (AS3000)	Idem
endosulfansulfaat	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-2
trans-chloordaan	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1
cis-chloordaan	Waterbodem (AS3000)	Idem
som chloordaan (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1 en AS3220-2
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3020
totaal olie C10 - C40	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-6, conform NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y7190439	21-06-2018	21-06-2018	ALC201

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Orderdatum	25-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	25-06-2018
Rapportnummer	12819963 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y7190426	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
001	Y7136962	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
002	Y7190364	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
002	Y7190409	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
002	Y7190368	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
003	Y7190360	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
003	Y7191574	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
003	Y7191581	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
004	Y7190471	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
004	Y7190473	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
004	Y7191372	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
005	Y7191374	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
005	Y7190591	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
006	Y7190448	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
006	Y7190343	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
006	Y7190418	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
007	Y7190367	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
007	Y7190320	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
007	Y7190366	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
008	Y7190483	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
008	Y7191543	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
008	Y7136968	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
009	Y7191384	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
009	Y7190480	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
010	Y7191371	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
010	Y7139525	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
010	Y7191376	20-06-2018	20-06-2018	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

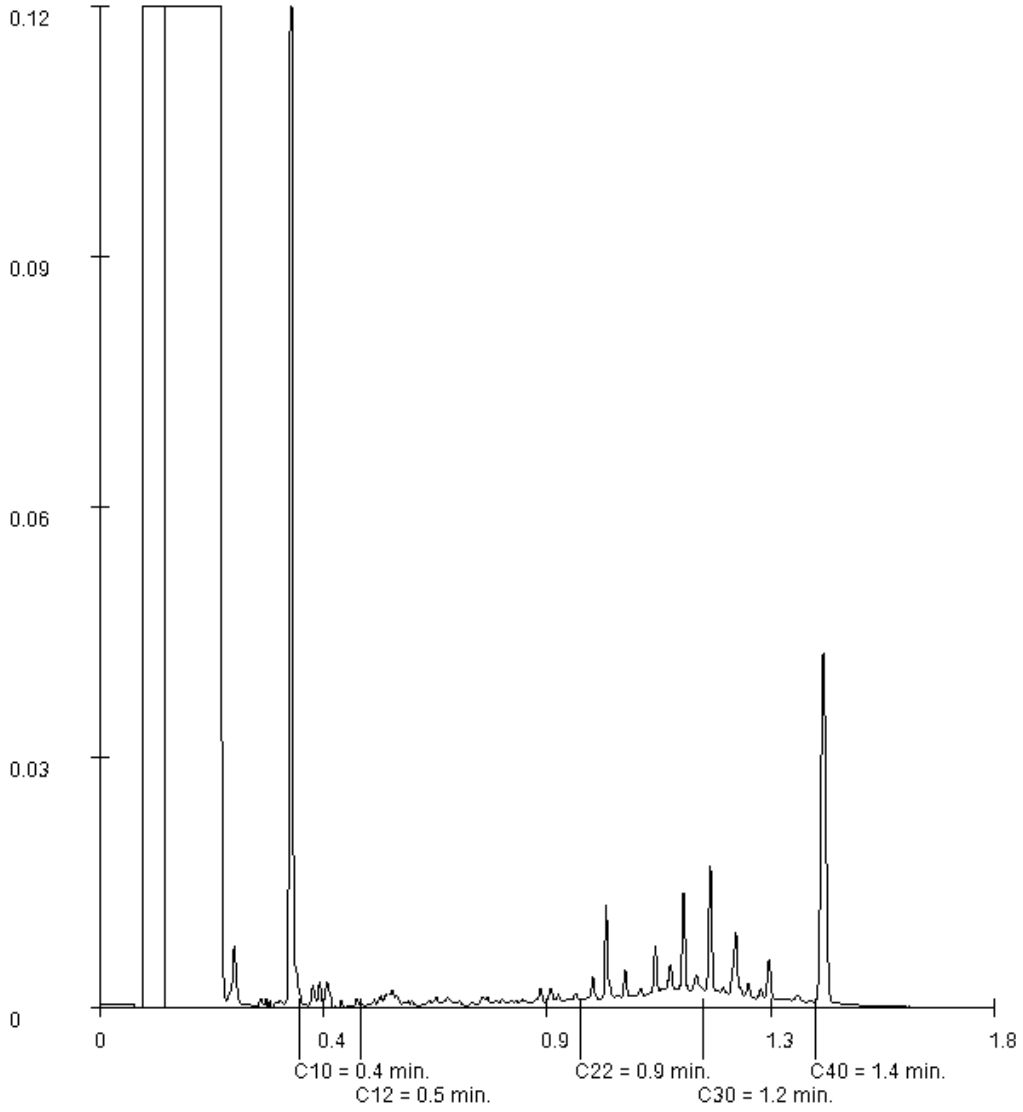
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Orderdatum	25-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	25-06-2018
Rapportnummer	12819963 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Monsternummer:	001
Monster beschrijvingen	WB-MM01WB-MM01 04 (0-50) 05 (0-40) 15 (0-30)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

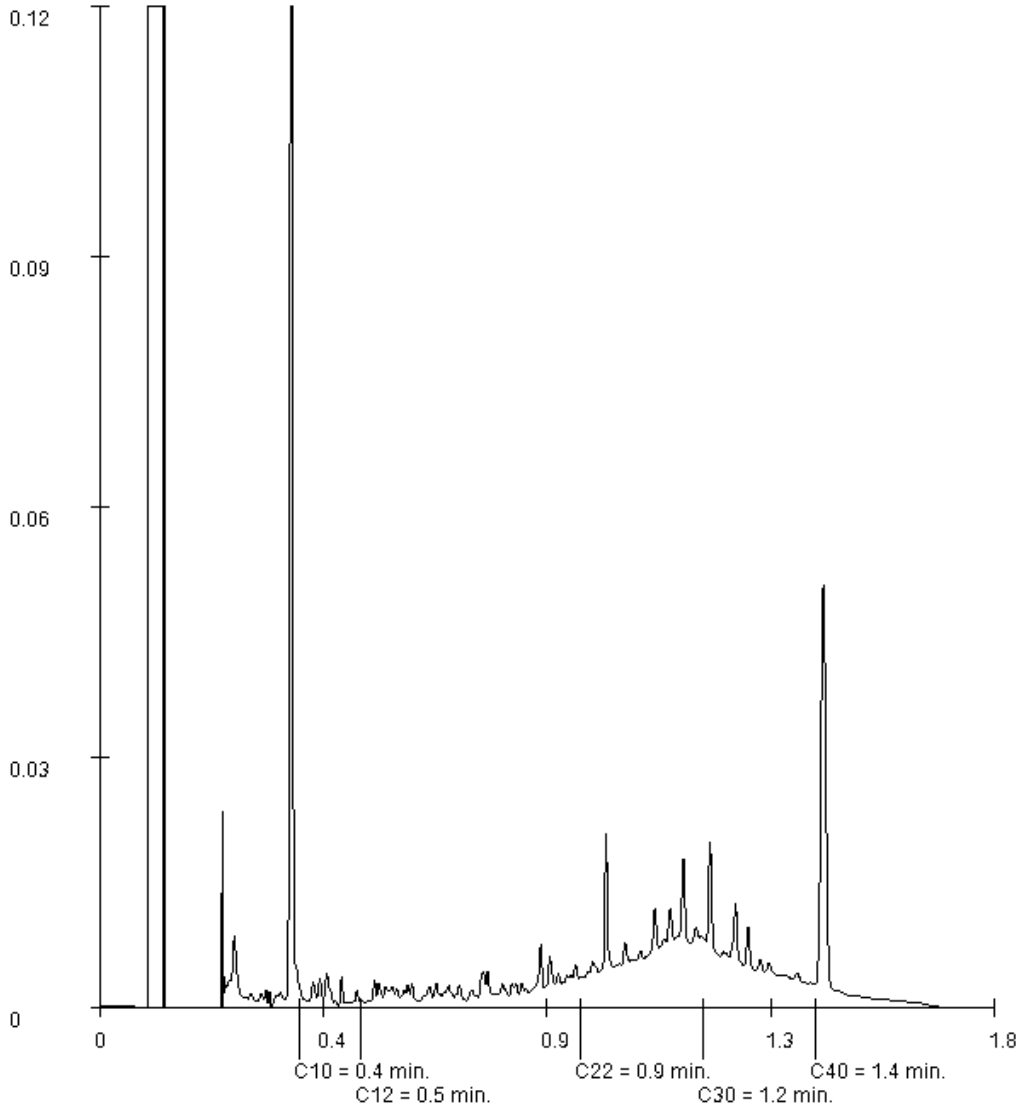
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Orderdatum	25-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	25-06-2018
Rapportnummer	12819963 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Monsternummer:	004
Monster beschrijvingen	WB-MM04WB-MM04 02 (0-50) 12 (0-50) 14 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

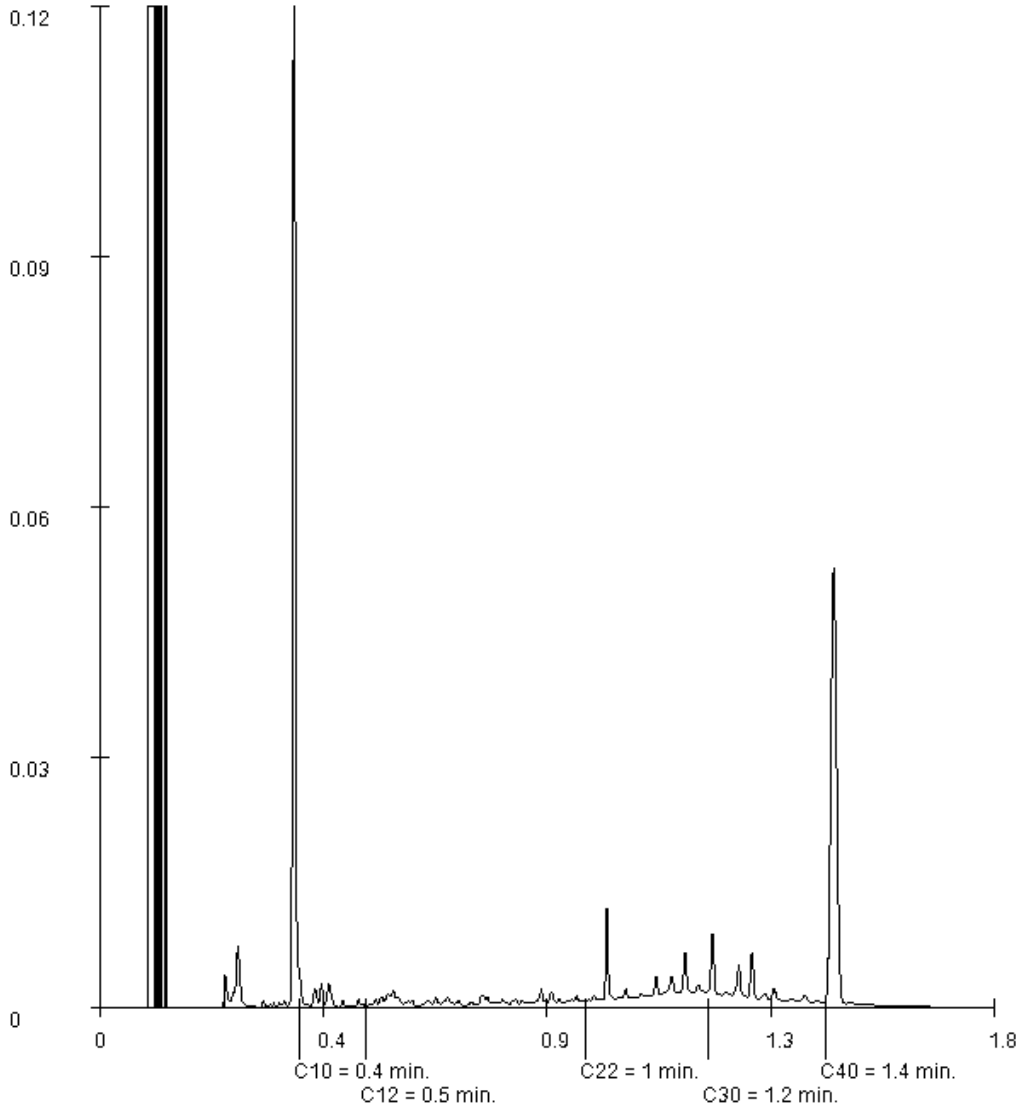
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Orderdatum	25-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	25-06-2018
Rapportnummer	12819963 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Monsternummer:	005
Monster beschrijvingen	WB-MM05WB-MM05 03 (0-50) 13 (0-40)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

Analyserapport

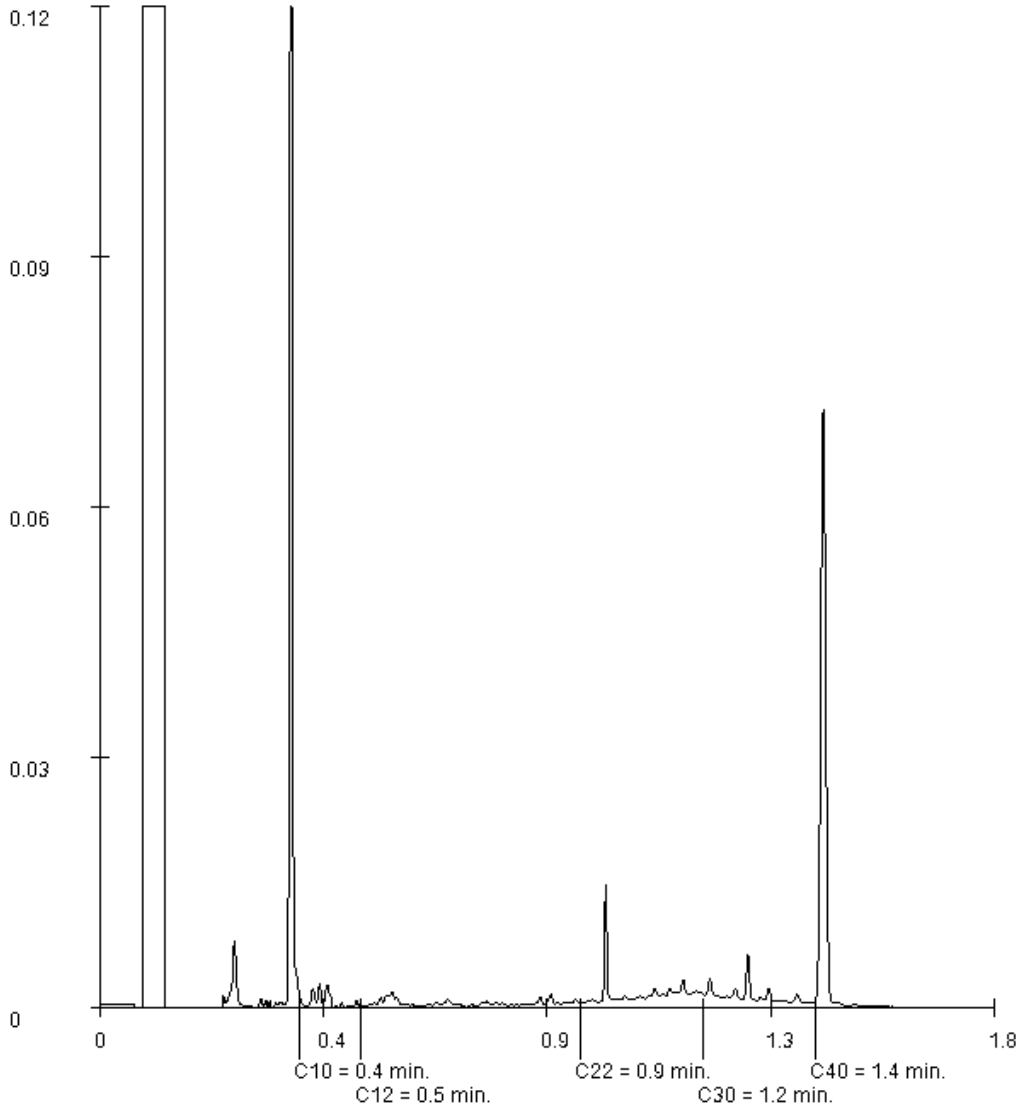
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (waterbodem)	Orderdatum	25-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	25-06-2018
Rapportnummer	12819963 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Monsternummer:	010
Monster beschrijvingen	WB-MM10WB-MM10 03 (70-100) 05 (40-80) 14 (60-100)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Bijlage 7 Analysecertificaat landbodem

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

LievenseCSO Milieu B.V.
van Rijnsoever
Postbus 2
3980 CA BUNNIK

Uw projectnaam	: Salmsteke te Lopik (landbodem)
Uw projectnummer	: WAB003344
SYNLAB rapportnummer	: 12819253, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer	: RXSSQHS1

Rotterdam, 11-07-2018

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project WAB003344. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 11 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Per 30 maart 2018 is ALcontrol B.V. overgegaan naar de nieuwe naam SYNLAB Analytics & Services B.V. Alle erkenningen van ALcontrol B.V./ALcontrol Laboratories blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SYNLAB Analytics & Services B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (landbodem)	Orderdatum	22-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	22-06-2018
Rapportnummer	12819253 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	LB-MM1 LB-MM1 01 (0-30) 27 (0-30) 28 (0-30) 29 (0-30)
002	Grond (AS3000)	LB-MM2 LB-MM2 21 (0-30) 22 (0-30) 24 (0-30) 25 (0-30)
003	Grond (AS3000)	LB-MM3 LB-MM3 17 (0-30) 18 (0-30) 19 (0-30) 20 (0-30)
004	Grond (AS3000)	LB-MM4 LB-MM4 16 (0-30) 23 (0-30) 26 (0-30)
005	Grond (AS3000)	16-3 16-3 16 (50-100)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	S	79.7	76.9	81.0	85.8	84.7
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	5.0	4.3	4.4	3.9	1.0
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	S	27	21	23	25	25
METALEN							
barium	mg/kgds	S	130	130	91	120	98
cadmium	mg/kgds	S	0.47	0.28	0.22	0.35	0.21
kobalt	mg/kgds	S	10	8.6	8.2	8.8	10
koper	mg/kgds	S	30	27	20	23	19
kwik	mg/kgds	S	0.18	0.15	0.12	0.11	0.11
lood	mg/kgds	S	44	35	29	49	43
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	31	27	25	30	30
zink	mg/kgds	S	140	100	88	110	120
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	0.15	0.07	0.05	0.34	<0.01
antraceen	mg/kgds	S	0.04	0.01	0.01	0.06	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	0.35	0.20	0.14	0.70	<0.01
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.17	0.10	0.06	0.35	0.01
chryseen	mg/kgds	S	0.17	0.10	0.06	0.33	<0.01
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.15	0.06	0.04	0.21	<0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.28	0.10	0.06	0.36	<0.01
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.30	0.08	0.05	0.28	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.30	0.08	0.05	0.27	<0.01
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	1.93 [1)]	0.807 [1)]	0.527 [1)]	2.907 [1)]	0.073 [1)]
CHLOORBENZENEN							
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	3.0	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	24	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	7.5	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (landbodem)	Orderdatum	22-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	22-06-2018
Rapportnummer	12819253 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	LB-MM1 LB-MM1 01 (0-30) 27 (0-30) 28 (0-30) 29 (0-30)
002	Grond (AS3000)	LB-MM2 LB-MM2 21 (0-30) 22 (0-30) 24 (0-30) 25 (0-30)
003	Grond (AS3000)	LB-MM3 LB-MM3 17 (0-30) 18 (0-30) 19 (0-30) 20 (0-30)
004	Grond (AS3000)	LB-MM4 LB-MM4 16 (0-30) 23 (0-30) 26 (0-30)
005	Grond (AS3000)	16-3 16-3 16 (50-100)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
PCB 138	µg/kgds	S	<1	1.0	<1	46	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	51	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	40	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	5.2 [1)]	4.9 [1)]	172.2 [1)]	4.9 [1)]
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	µg/kgds	S	1.0 [2)]	<1	<1	<1	<1
p,p-DDT	µg/kgds	S	10	<1	<1	1.7	<1
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	11 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	2.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDD	µg/kgds	S	1.8	<1	<1	<1	<1
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.5 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDE	µg/kgds	S	66	2.7	2.4	9.1	<1
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	66.7 [1)]	3.4 [1)]	3.1 [1)]	9.8 [1)]	1.4 [1)]
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds		80.2 [1)]	6.2 [1)]	5.9 [1)]	13.6 [1)]	4.2 [1)]
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som aldrin/dieldrin (0.7 factor)	µg/kgds		1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds		2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds		92.1 [1)]	18.1 [1)]	17.8 [1)]	25.5 [1)]	16.1 [1)]

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (landbodem)	Orderdatum	22-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	22-06-2018
Rapportnummer	12819253 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	LB-MM1 LB-MM1 01 (0-30) 27 (0-30) 28 (0-30) 29 (0-30)
002	Grond (AS3000)	LB-MM2 LB-MM2 21 (0-30) 22 (0-30) 24 (0-30) 25 (0-30)
003	Grond (AS3000)	LB-MM3 LB-MM3 17 (0-30) 18 (0-30) 19 (0-30) 20 (0-30)
004	Grond (AS3000)	LB-MM4 LB-MM4 16 (0-30) 23 (0-30) 26 (0-30)
005	Grond (AS3000)	16-3 16-3 16 (50-100)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	S	90.7 [1)]	16.7 [1)]	16.4 [1)]	24.1 [1)]	14.7 [1)]
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		8	7	<5	7	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		9	7	<5	6	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20	<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (landbodem)	Orderdatum	22-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	22-06-2018
Rapportnummer	12819253 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
2	Het gehalte is indicatief i.v.m. de aanwezigheid van componenten die een storende invloed hebben op de meting.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (landbodem)	Orderdatum	22-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	22-06-2018
Rapportnummer	12819253 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934 (monstervoorbehandeling conform NEN-EN 16179). Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): conform AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-ISO 16772)
lood	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
hexachloorbenzeen	Grond (AS3000)	Conform AS3020-2
PCB 28	Grond (AS3000)	Conform AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
o,p-DDT	Grond (AS3000)	Conform AS3020-1
p,p-DDT	Grond (AS3000)	Idem
som DDT (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
o,p-DDD	Grond (AS3000)	Idem
p,p-DDD	Grond (AS3000)	Idem

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (landbodem)	Orderdatum	22-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	22-06-2018
Rapportnummer	12819253 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
som DDD (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
o,p-DDE	Grond (AS3000)	Idem
p,p-DDE	Grond (AS3000)	Idem
som DDE (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
aldrin	Grond (AS3000)	Idem
dieldrin	Grond (AS3000)	Idem
endrin	Grond (AS3000)	Idem
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
isodrin	Grond (AS3000)	Idem
som aldrin/dieldrin (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Eigen methode, aceton/pentaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GCMSMS
telodrin	Grond (AS3000)	Conform AS3020-1
alpha-HCH	Grond (AS3000)	Idem
beta-HCH	Grond (AS3000)	Idem
gamma-HCH	Grond (AS3000)	Idem
delta-HCH	Grond (AS3000)	Conform AS3020-3
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Eigen methode, aceton/hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GCMS
heptachloor	Grond (AS3000)	Conform AS3020-1
cis-heptachloorepoxide	Grond (AS3000)	Idem
trans-heptachloorepoxide	Grond (AS3000)	Idem
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
alpha-endosulfan	Grond (AS3000)	Idem
hexachloorbutadieen	Grond (AS3000)	Idem
endosulfansulfaat	Grond (AS3000)	Conform AS3020-3
trans-chloordaan	Grond (AS3000)	Conform AS3020-1
cis-chloordaan	Grond (AS3000)	Idem
som chloordaan (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	Grond (AS3000)	Conform AS3220-1 en AS3220-2
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	Grond (AS3000)	Conform AS3020
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	Conform AS3010-7 conform NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y7190922	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
001	Y7190807	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
001	Y7137836	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
001	Y7137846	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
002	Y7137217	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
002	Y7137517	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
002	Y7137206	20-06-2018	20-06-2018	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke te Lopik (landbodem)	Orderdatum	22-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	22-06-2018
Rapportnummer	12819253 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
002	Y7137200	20-06-2018	20-06-2018	ALC201
003	Y7190542	22-06-2018	22-06-2018	ALC201
003	Y7190547	22-06-2018	22-06-2018	ALC201
003	Y7190531	22-06-2018	22-06-2018	ALC201
003	Y7190522	22-06-2018	22-06-2018	ALC201
004	Y7191177	20-06-2018	19-06-2018	ALC201
004	Y7190816	21-06-2018	21-06-2018	ALC201
004	Y7191194	20-06-2018	19-06-2018	ALC201
005	Y7190810	21-06-2018	21-06-2018	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

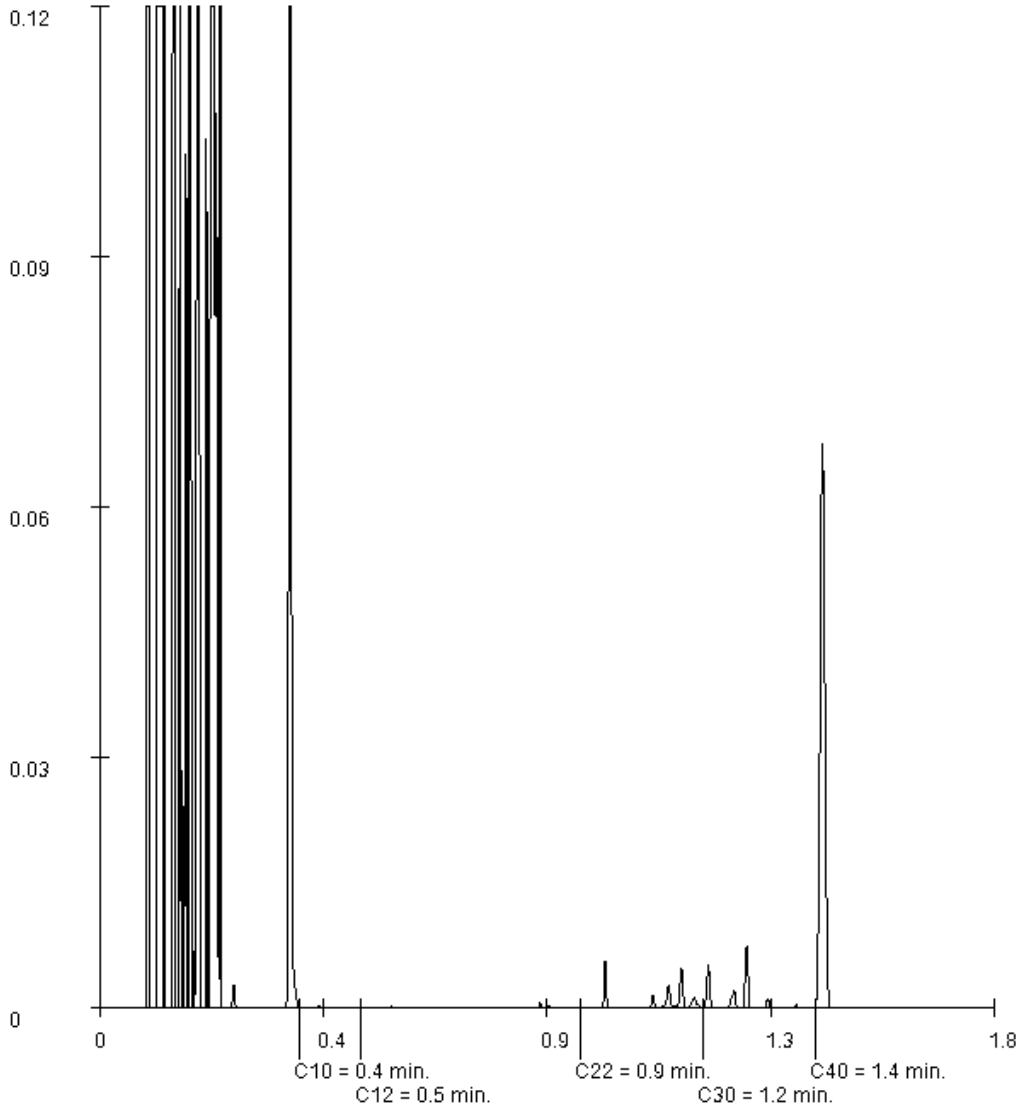
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (landbodem)	Orderdatum	22-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	22-06-2018
Rapportnummer	12819253 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Monsternummer:	001
Monster beschrijvingen	LB-MM1LB-MM1 01 (0-30) 27 (0-30) 28 (0-30) 29 (0-30)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

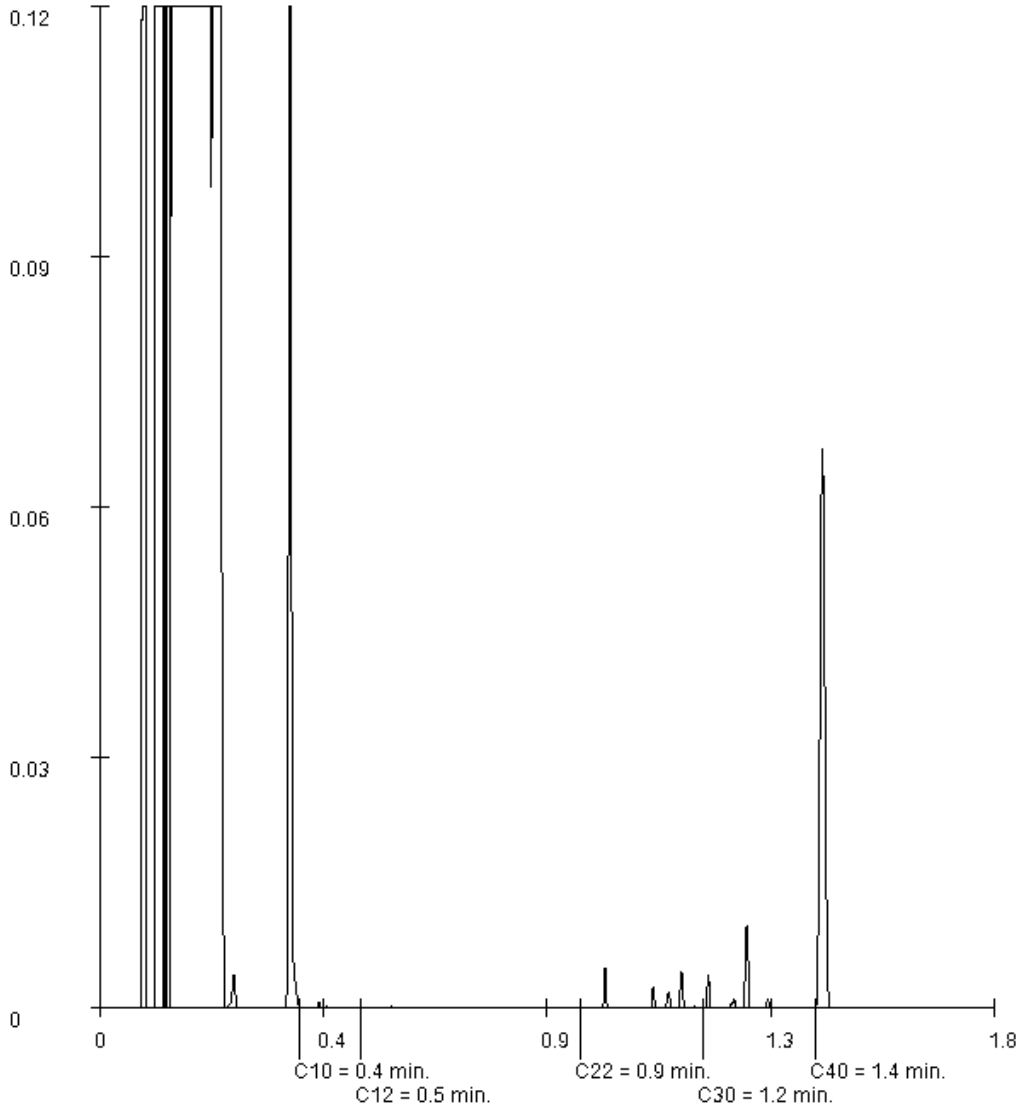
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (landbodem)	Orderdatum	22-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	22-06-2018
Rapportnummer	12819253 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Monsternummer:	002
Monster beschrijvingen	LB-MM2LB-MM2 21 (0-30) 22 (0-30) 24 (0-30) 25 (0-30)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

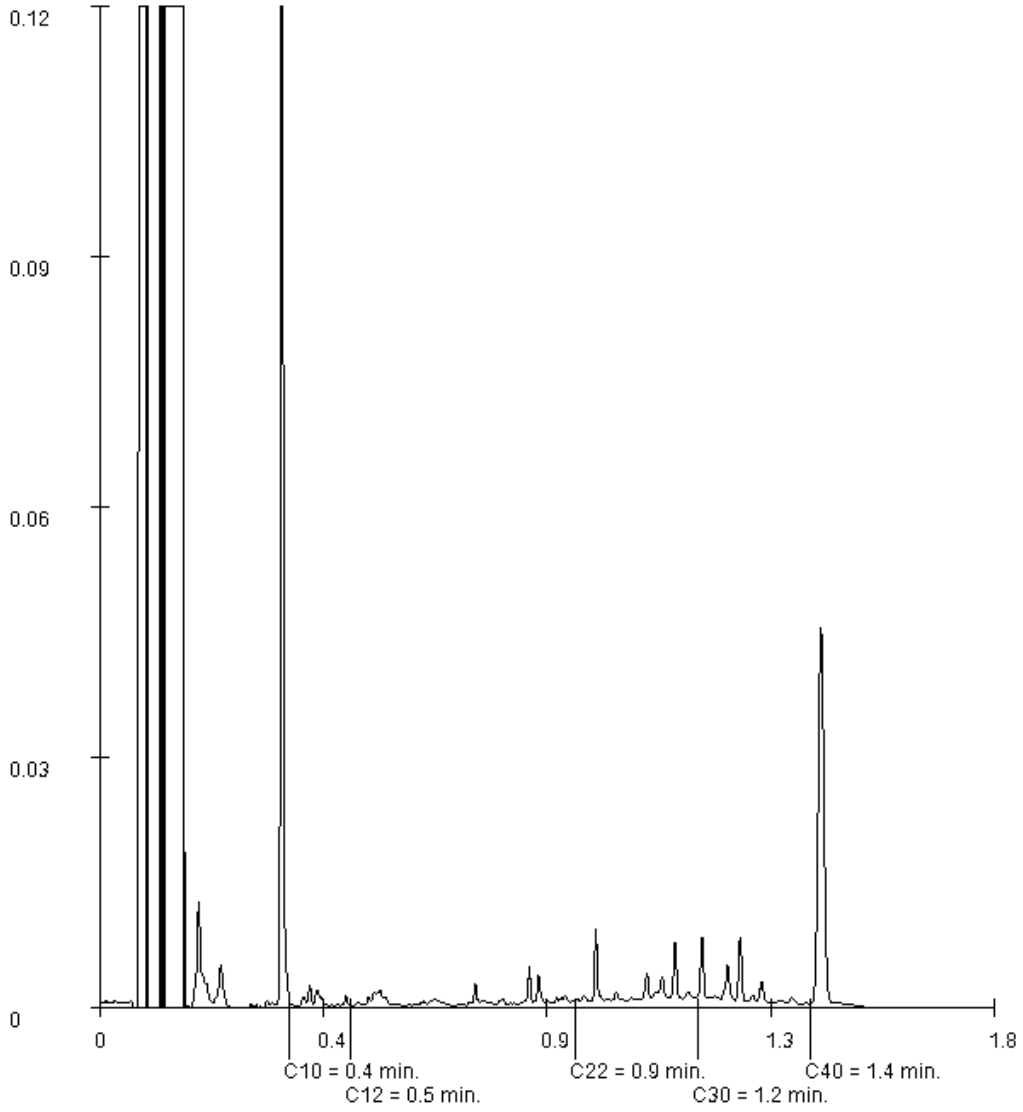
Projectnaam	Salmsteke te Lopik (landbodem)	Orderdatum	22-06-2018
Projectnummer	WAB003344	Startdatum	22-06-2018
Rapportnummer	12819253 - 1	Rapportagedatum	11-07-2018

Monsternummer:	004
Monster beschrijvingen	LB-MM4LB-MM4 16 (0-30) 23 (0-30) 26 (0-30)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Bijlage 8 Analysecertificaat geotechnische analyses

Gemeente Rotterdam

VLG-laboratorium
Marconistraat 1A
3029 AE ROTTERDAM

Lievense CSO infra water en milieu
T.a.v. de heer S. Schellevis
Postbus 2
3980 CA BUNNIK

Rotterdam, 24 juli 2018

Uw kenmerk : WAB003344
Ons kenmerk : 2018-108

Contactpersoon: D. Zandbergen (d.zandbergen@rotterdam, 0622258727)

ONDERZOEKSRAPPORT

Hierbij zenden wij u de resultaten van het onderzoek welke op uw verzoek werden uitgevoerd.

Soort monster(s), aangeboden als zijnde:
- Grondmonsters

Monsterneming door: d.d.: juni 2018
- Opdrachtgever

Monsters hebben betrekking op:
- WAB003344, Salmsteke te Lopik

Indien gewenst, zijn wij gaarne bereid u nadere toelichting te verstrekken.

Hoogachtend,
Veld- en Laboratoriummetingen Gww
Afdeling laboratorium

Gemeente Rotterdam
Gemeentewerken
GOEDGEKEURD
Naam 126348
Datum 23-8-18

Ing. D. Zandbergen
Projectleider

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden vermenigvuldigd.
De resultaten hebben alleen betrekking op de onderzochte monsters.
De VLG is niet verantwoordelijk voor de herkomst en kwaliteit van aangeleverde monsters van derden.

Ons kenmerk	:	2018-108
Aantal/hoeveelheid	:	73 potjes
Ontvangst dd.	:	Juni 2018 Onderzoek dd.: juli 2018
Omschrijving en conditie	:	In goede staat aangeleverd
Herkomst	:	Salmsteke te Lopik
Werkwijze monsterneming	:	Onbekend
Bijzonderheden	:	Geen
Gewenst onderzoek(en)	:	31x korrelverdeling, 4x bepaling erosiebestendigheid RAW 2015 22.06.06/07
Referentiemethode(n)	:	NEN-EN933-1, RAW 2015 proef 2, 14, 36, 37 en 38 (incl. deel 1 van NEN 3104)

RESULTATEN

De resultaten van de korrelverdeling zijn weergegeven in de bijlage.

Bijlage: 31x uitwerking korrelverdeling

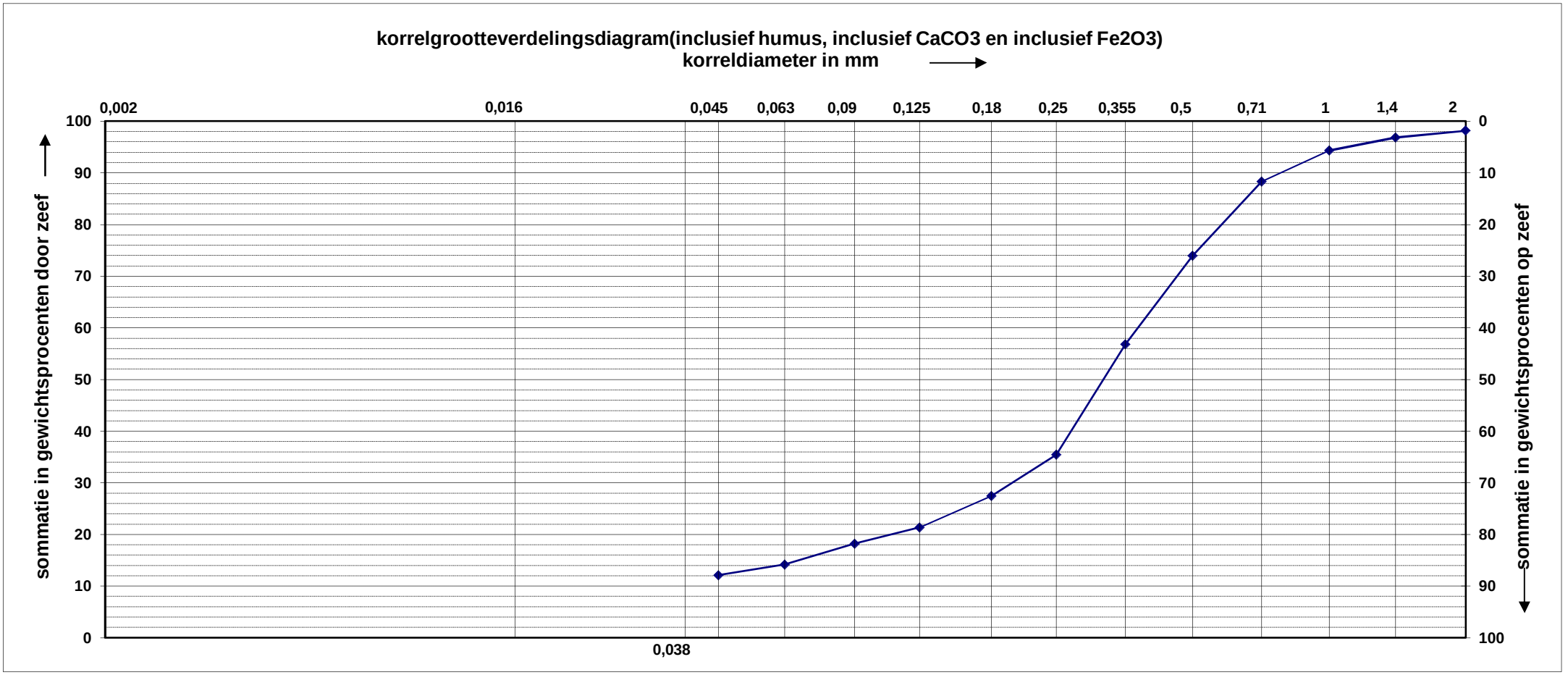
Tabel 1: Klei, eisen algemeen 22.06.06

Monstercode	MP05 210-310	MP08 50-150	MP10 50-150	MP15 180-280	Klei, eisen algemeen
Visueel waarneembare vreemde bestanddelen	nee	nee	nee	nee	nee
Homogeen van samenstelling	ja	ja	ja	ja	ja
Organische stof [%]	2,4	0,6	0,4	5,1	≤ 5
Zoutzuurbehandeling [%]	21,8	12,7	10,3	21,0	≤ 25
Zoutgehalte (NaCl) [g/l]	0,1	0,1	0,1	0,2	≤ 4

Tabel 2: Klei, eisen erosiebestendigheid 22.06.07

Monstercode	MP05 210-310	MP08 50-150	MP10 50-150	MP15 180-280	Klei, eisen erosiebestendigheid	
					klasse 1	klasse 2
Vloeigrens [%]	38,8	36,1	29,1	49,5	≥ 45	< 45
Plasticiteitsindex [%]	21,7	15,6	12,3	26,4	≥0,73*(vg-20)%	≥ 18
Deeltjes < 63 µm [%]	77,7	74,6	60,3	82,6	> 60	> 60

Het monster MP05 10-310cm-mv voldoet aan erosiebestendigheid klasse 2.
Het monster MP15 180-280 cm-mv voldoet aan erosiebestendigheid klasse 1.
De monsters MP08 50-150cm-mv en MP10 50-150cm-mv voldoen niet aan erosiebestendigheid klasse 1 of 2 en zijn derhalve weinig erosiebestendig.

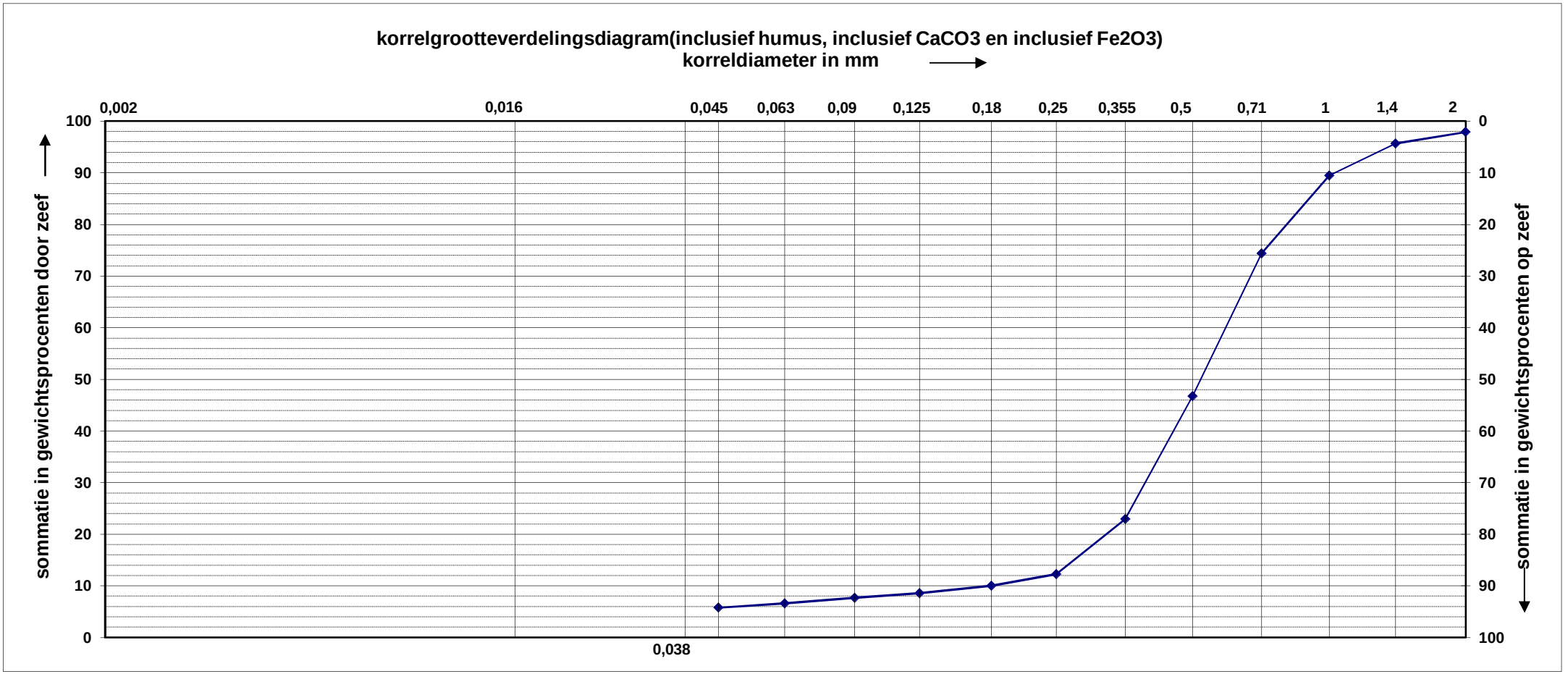


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
4D 1,50-2,00 m -mv	**1,8**	**84,0**	**0,318**	**-**	**0,351**	**3,08**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer:	**B2**
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

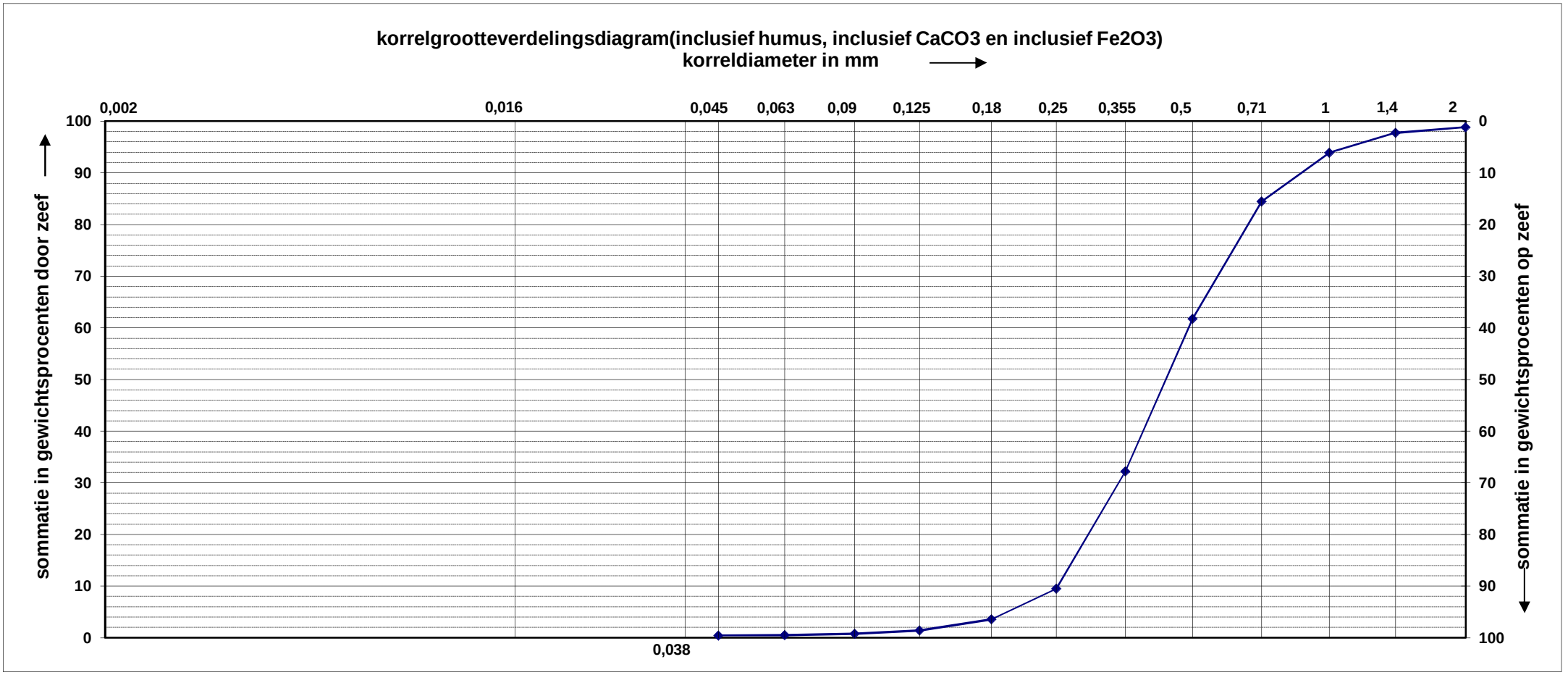


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
5D 2,00-2,50 m -mv	**2,1**	**91,3**	**0,521**	**3,34**	**0,536**	**2,15**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B2**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

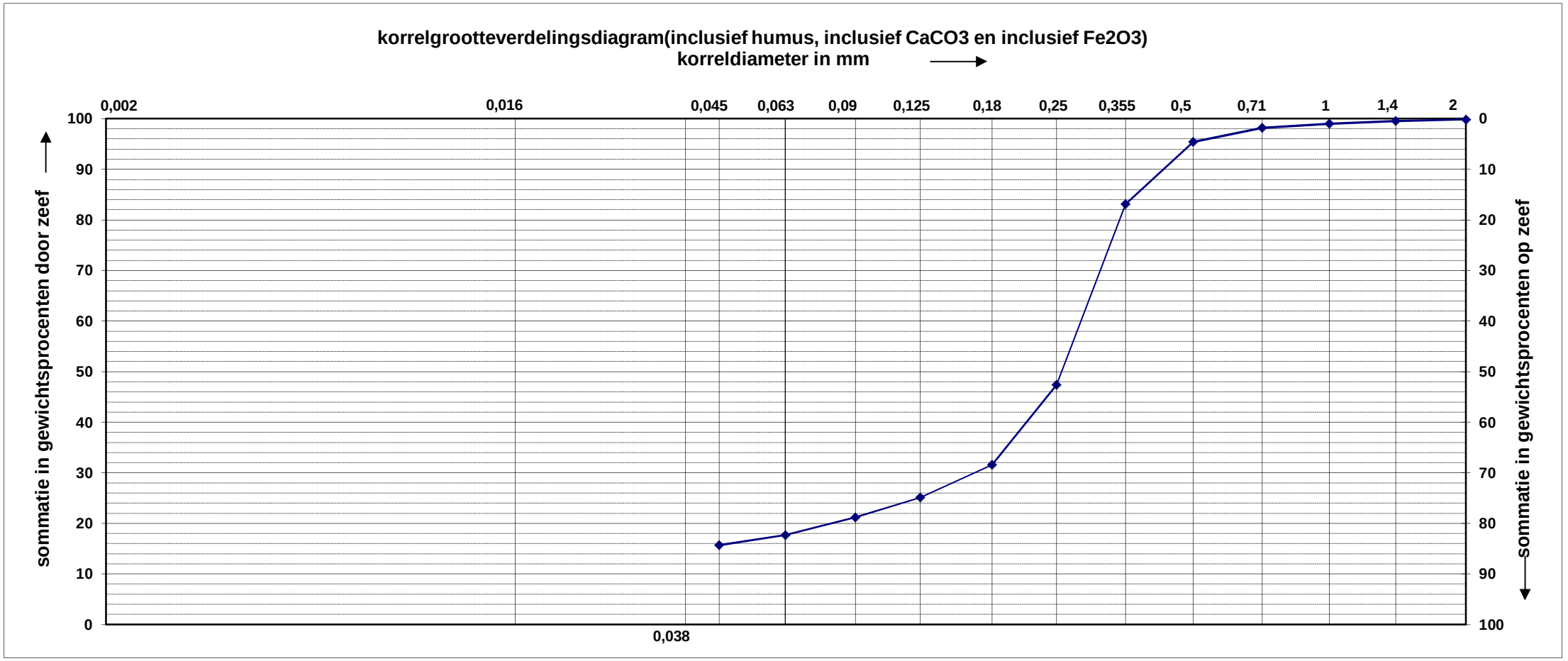


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
6D 2,50-3,00 m -mv	**1,2**	**98,3**	**0,436**	**1,94**	**0,435**	**1,92**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B2**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

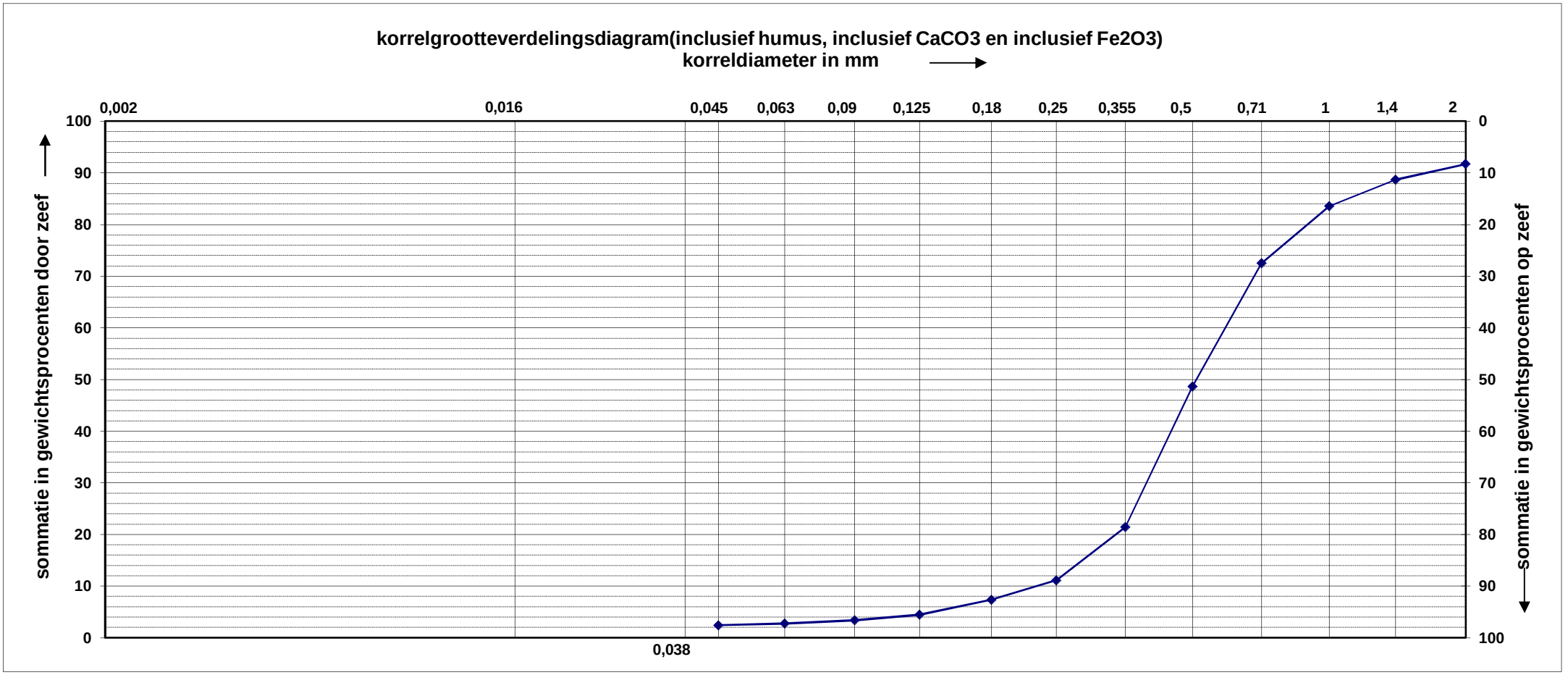


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D70 [mm]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
10D 3,50-4,00 m -mv	**0,2**	**82,1**	**0,312**	**0,257**	**-**	**0,280**	**2,32**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**		monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B7**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:		mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**			project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

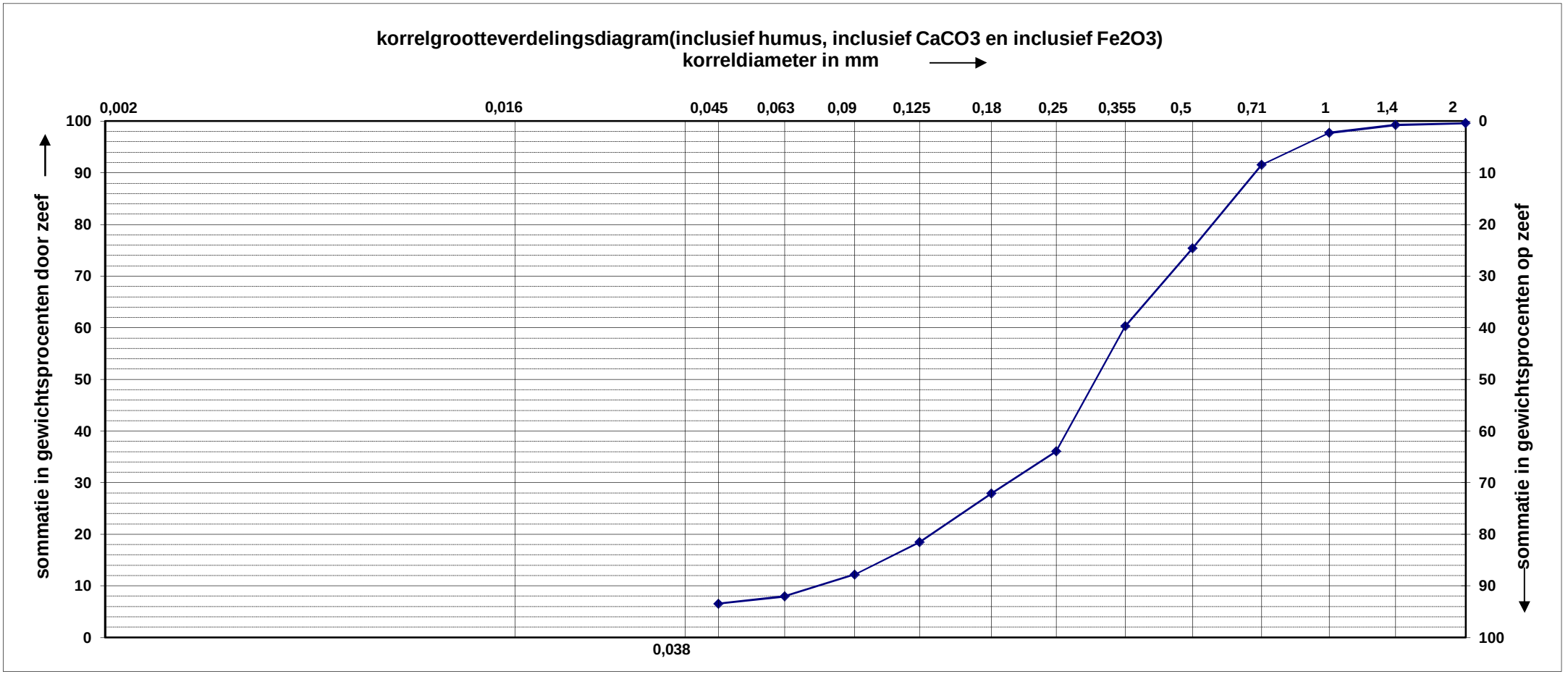


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
10D 3,00-3,50 m -mv	**8,3**	**88,9**	**0,510**	**2,59**	**0,491**	**2,19**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B8**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		



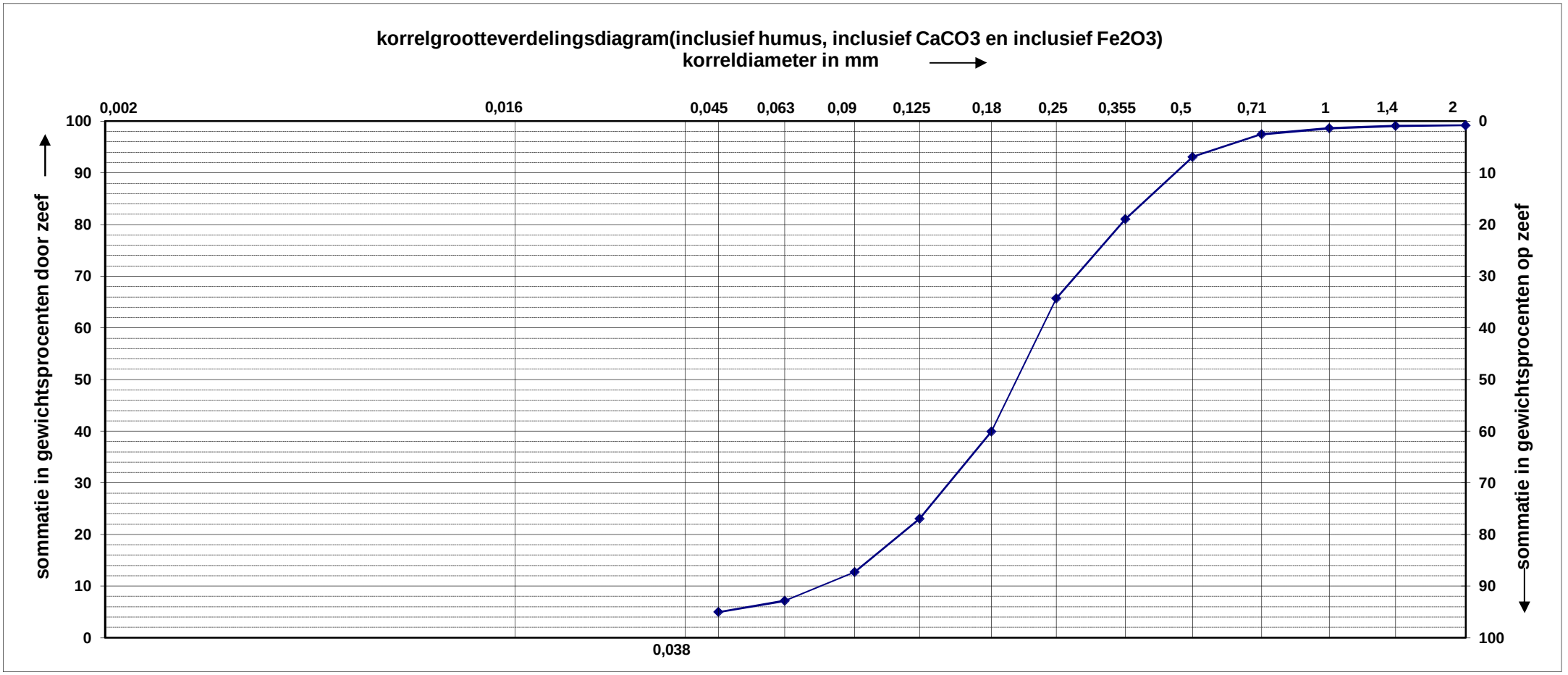
samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]
11D 3,50-4,00 m -mv	0,4	91,7

D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
0,306	4,72	0,323	3,24

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**		monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B8**
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:		mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**			project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**	

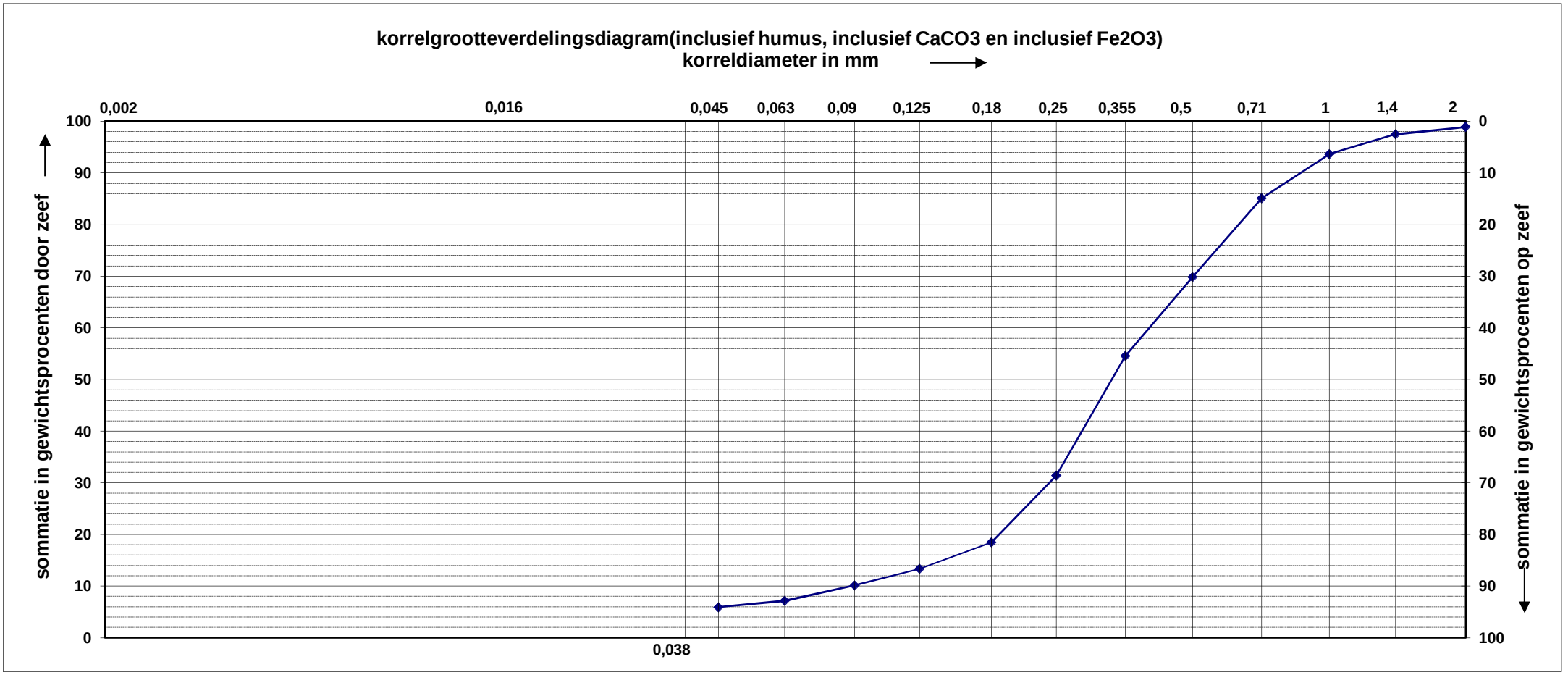


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
10D 3,50-4,00 m -mv	**0,8**	**92,0**	**0,205**	**3,08**	**0,213**	**2,37**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B9**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

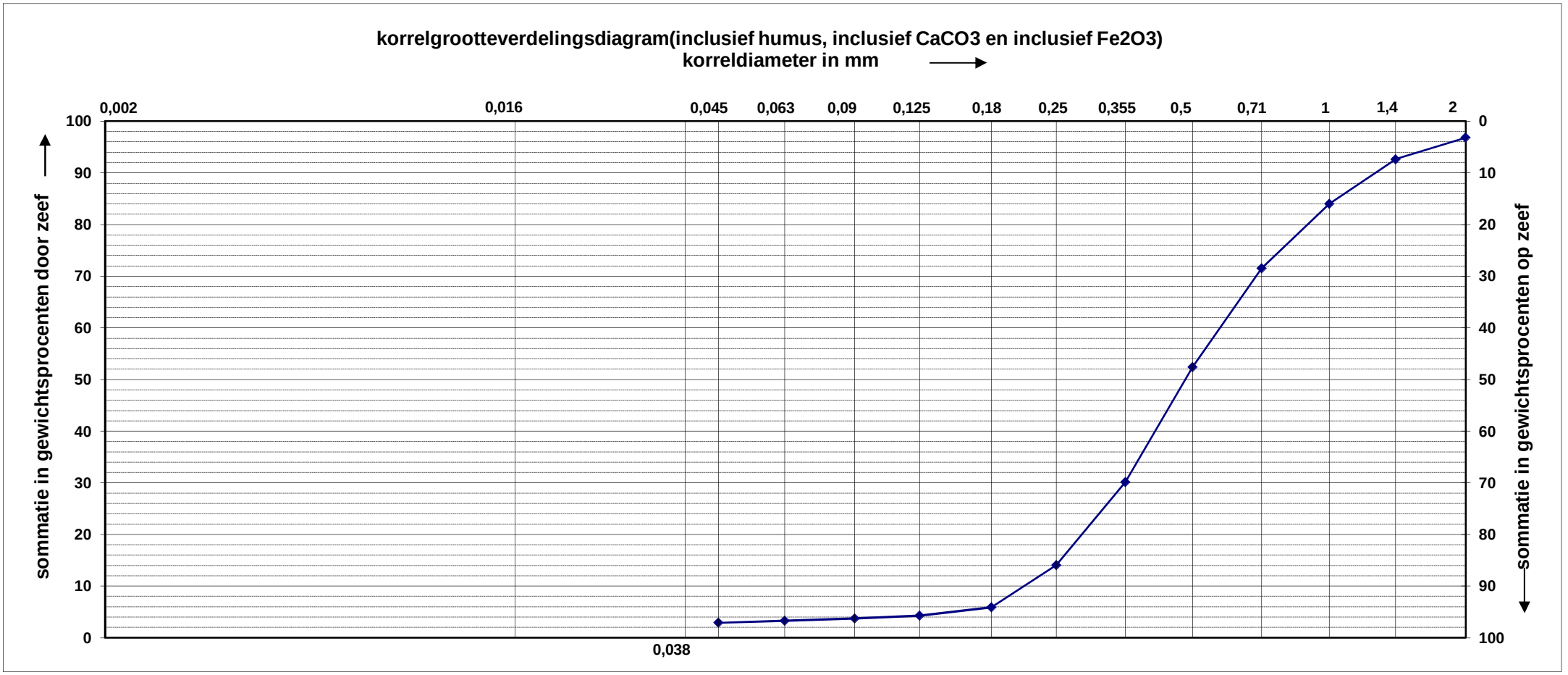


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
6D 2,00-2,50 m -mv	**1,1**	**91,7**	**0,331**	**4,51**	**0,347**	**2,72**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer:	**B10**
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

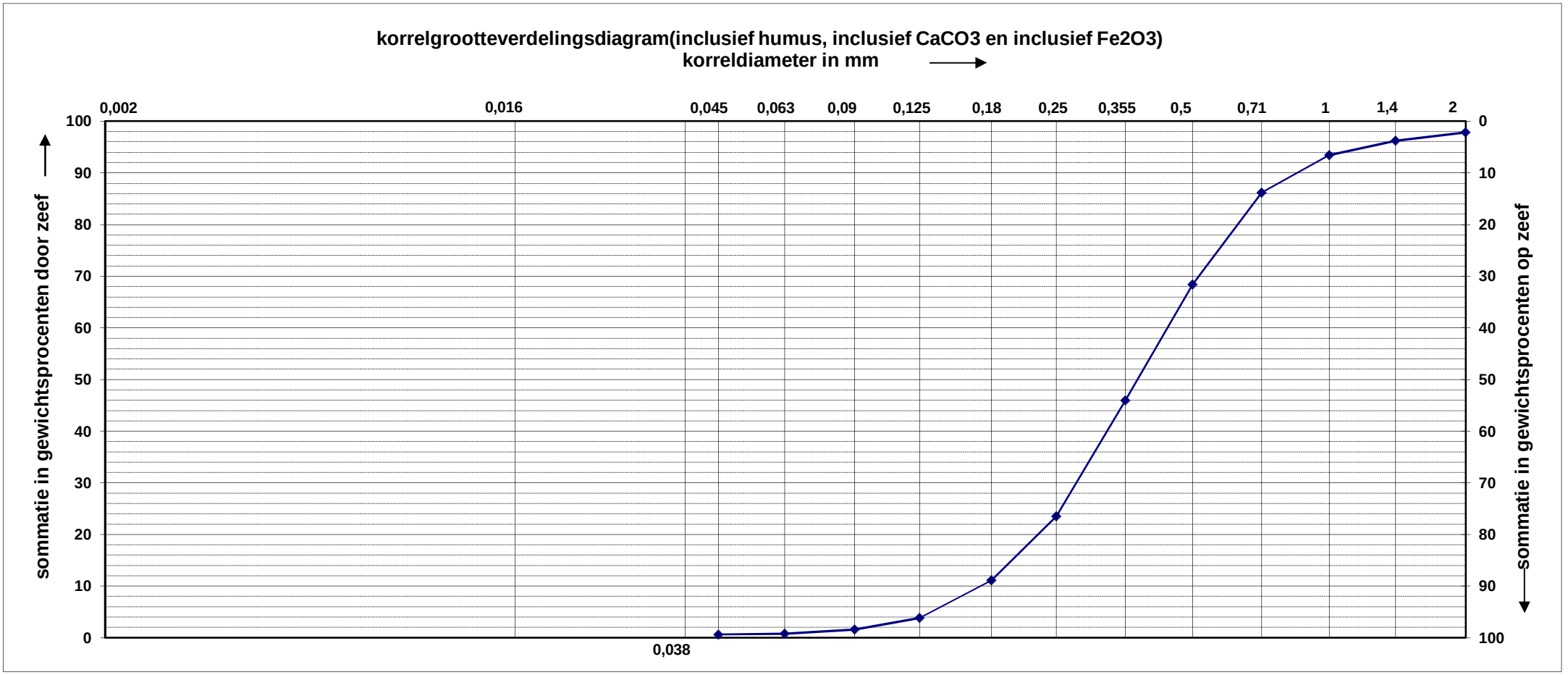


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
7D 2,50-3,00 m -mv	**3,2**	**93,6**	**0,482**	**2,71**	**0,482**	**2,41**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B10**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

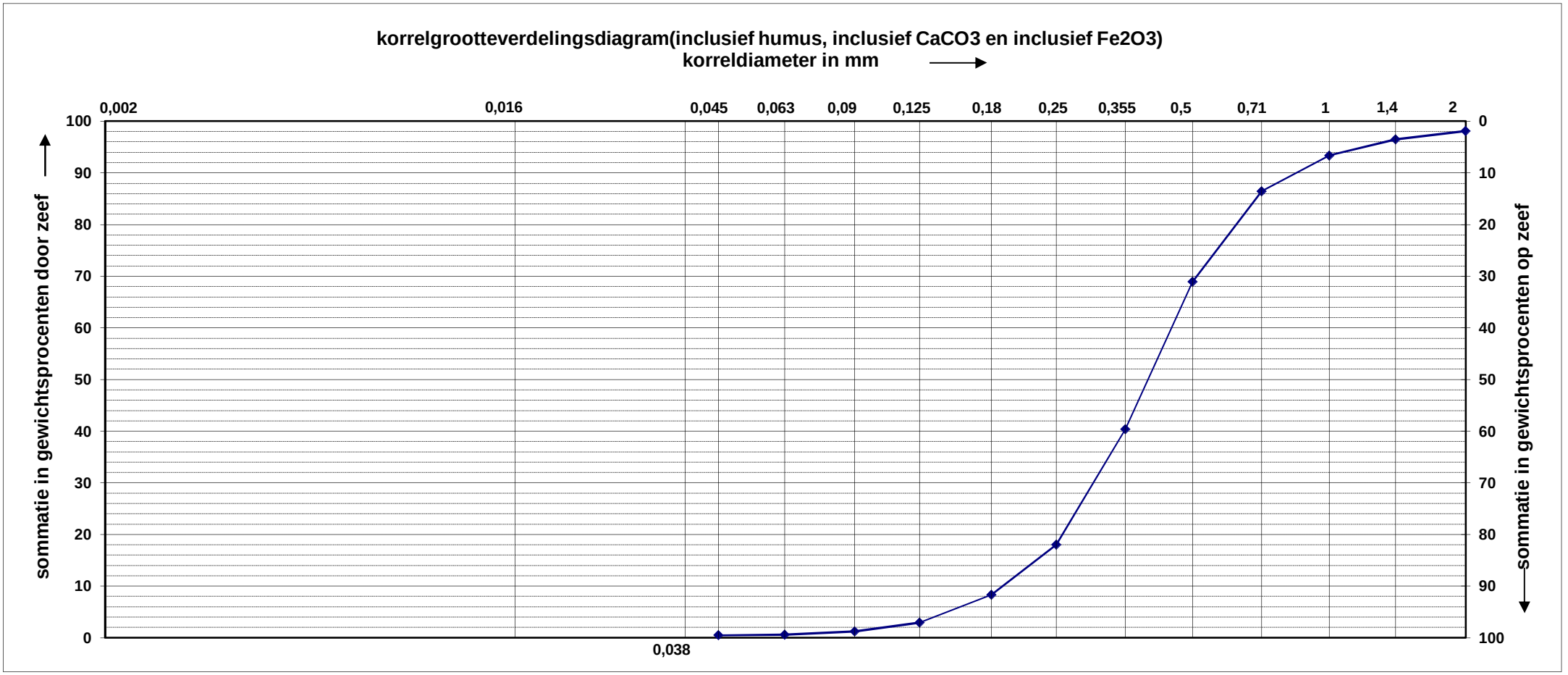


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
7D 2,40-2,90 m -mv	**2,2**	**97,0**	**0,378**	**2,58**	**0,374**	**2,48**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B11**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

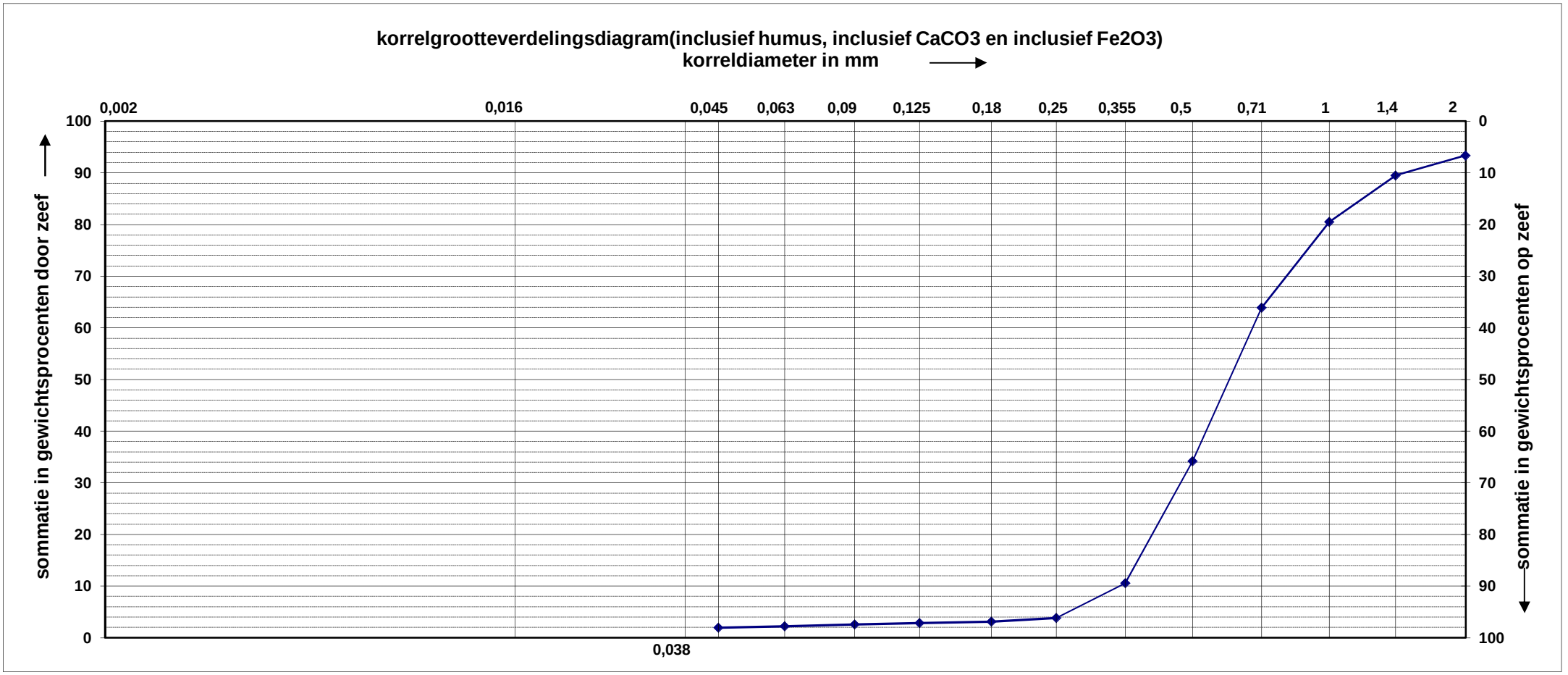


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
8D 2,90-3,40 m -mv	**1,9**	**97,5**	**0,398**	**2,36**	**0,395**	**2,30**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B11**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

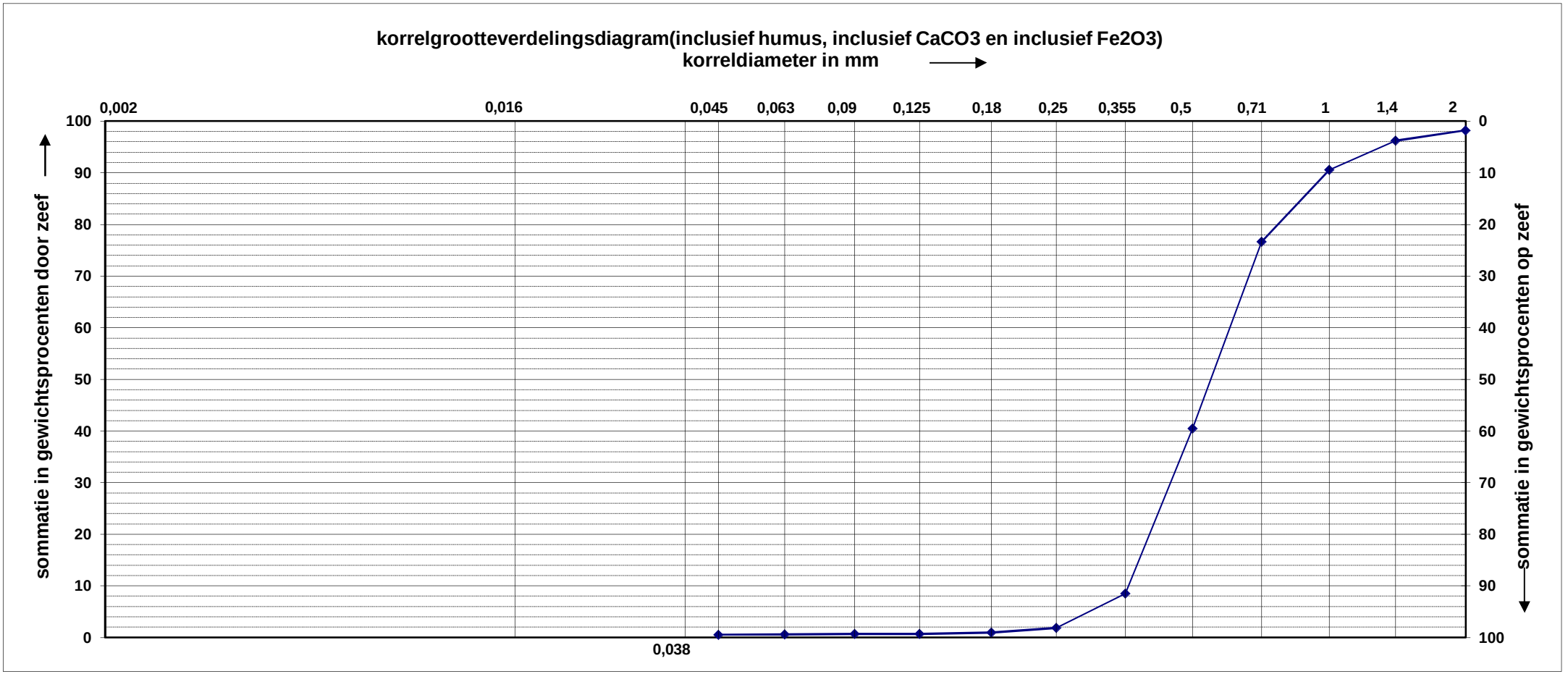


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
7D 2,20-2,70 m -mv	**6,6**	**91,2**	**0,603**	**1,96**	**0,587**	**1,82**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B12**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

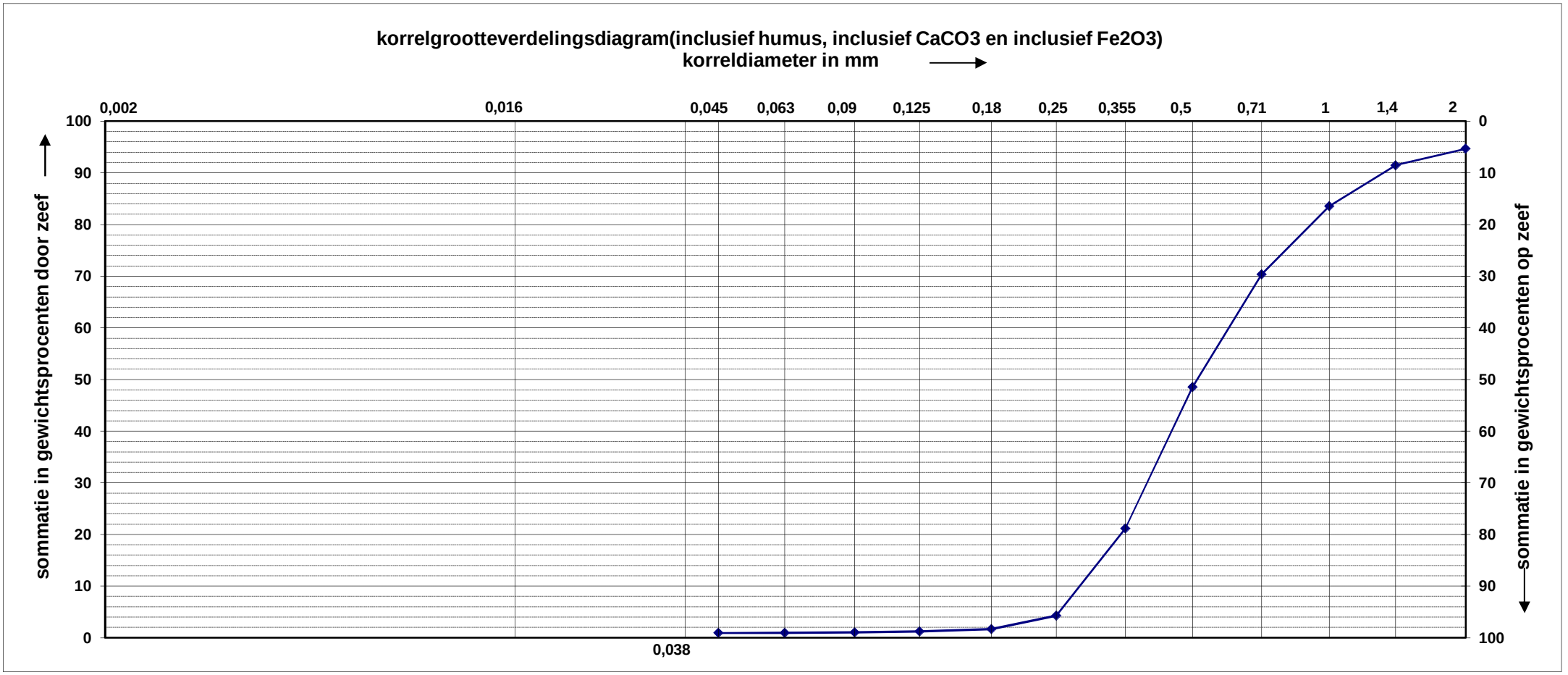


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
8D 2,70-3,00 m -mv	**1,8**	**97,7**	**0,548**	**1,67**	**0,545**	**1,66**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B12**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

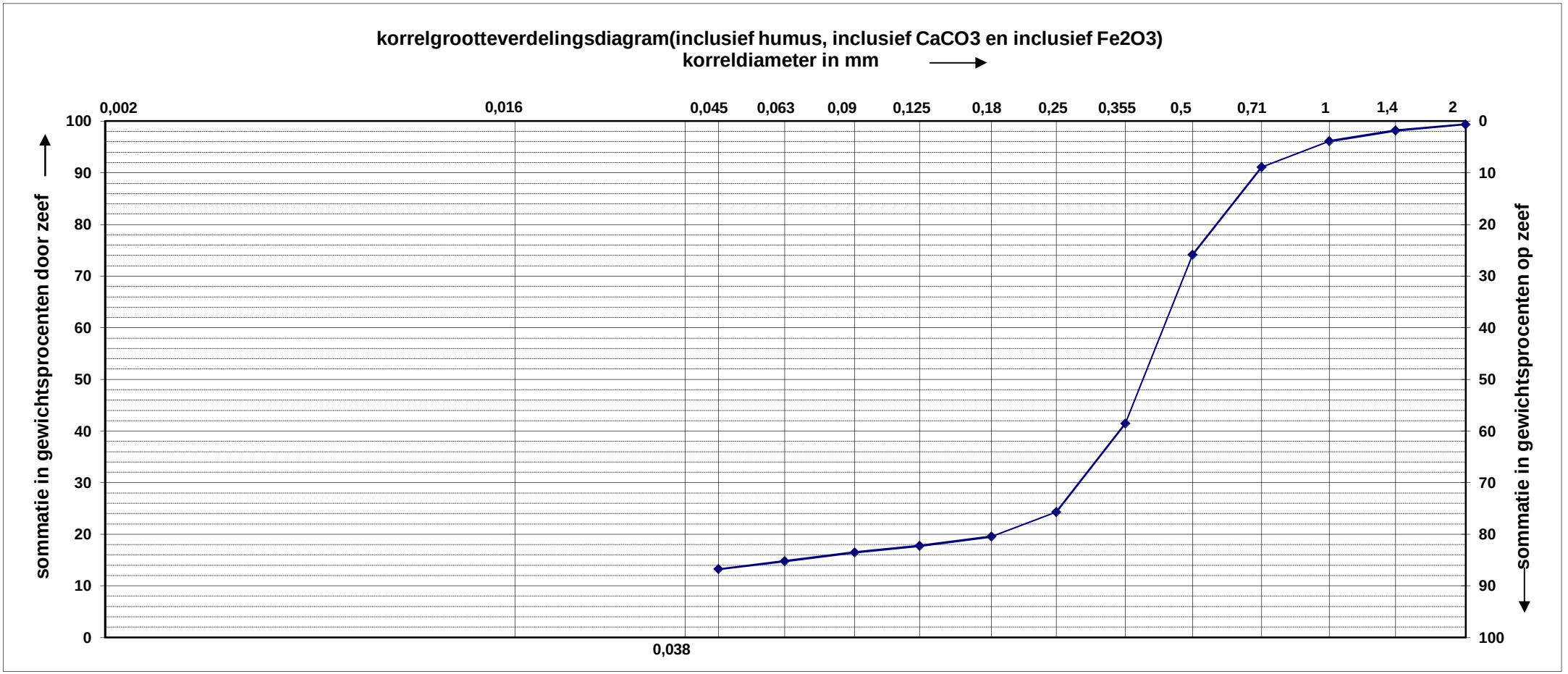


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
9D 3,00-3,50 m -mv	**5,3**	**93,7**	**0,512**	**2,14**	**0,496**	**2,03**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B12**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

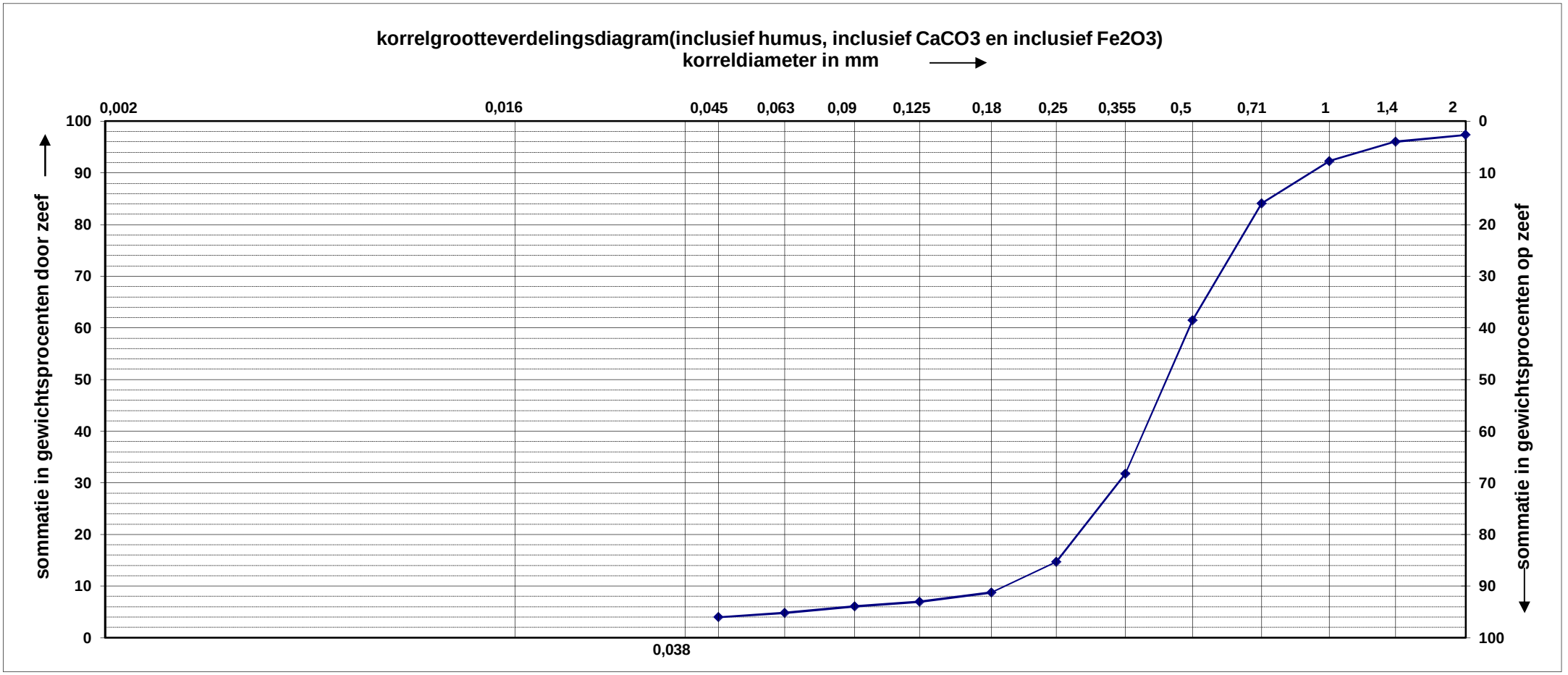


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
9D 2,50-3,00 m -mv	**0,6**	**84,6**	**0,388**	**-**	**0,418**	**1,96**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B13**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

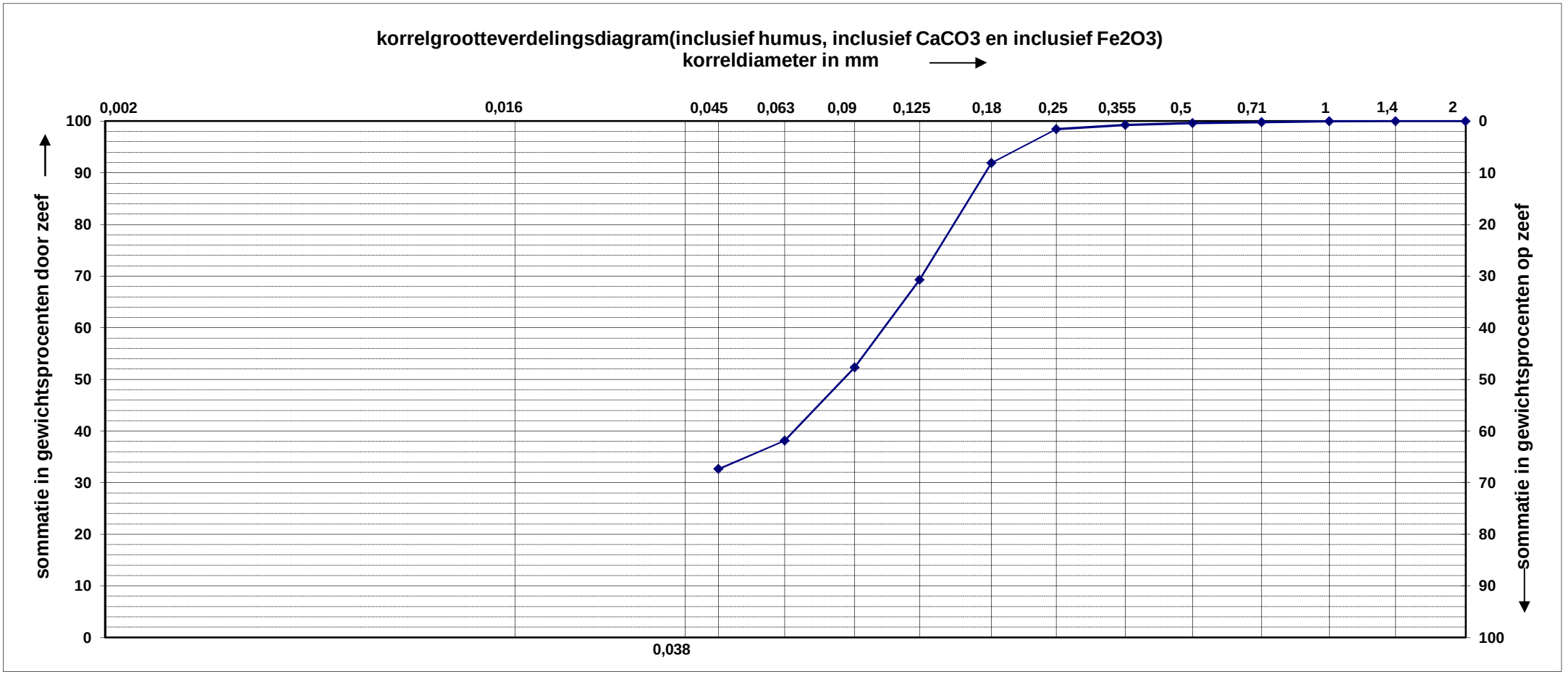


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
10D 3,00-3,50 m -mv	**2,6**	**92,6**	**0,438**	**2,55**	**0,444**	**2,04**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B13**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

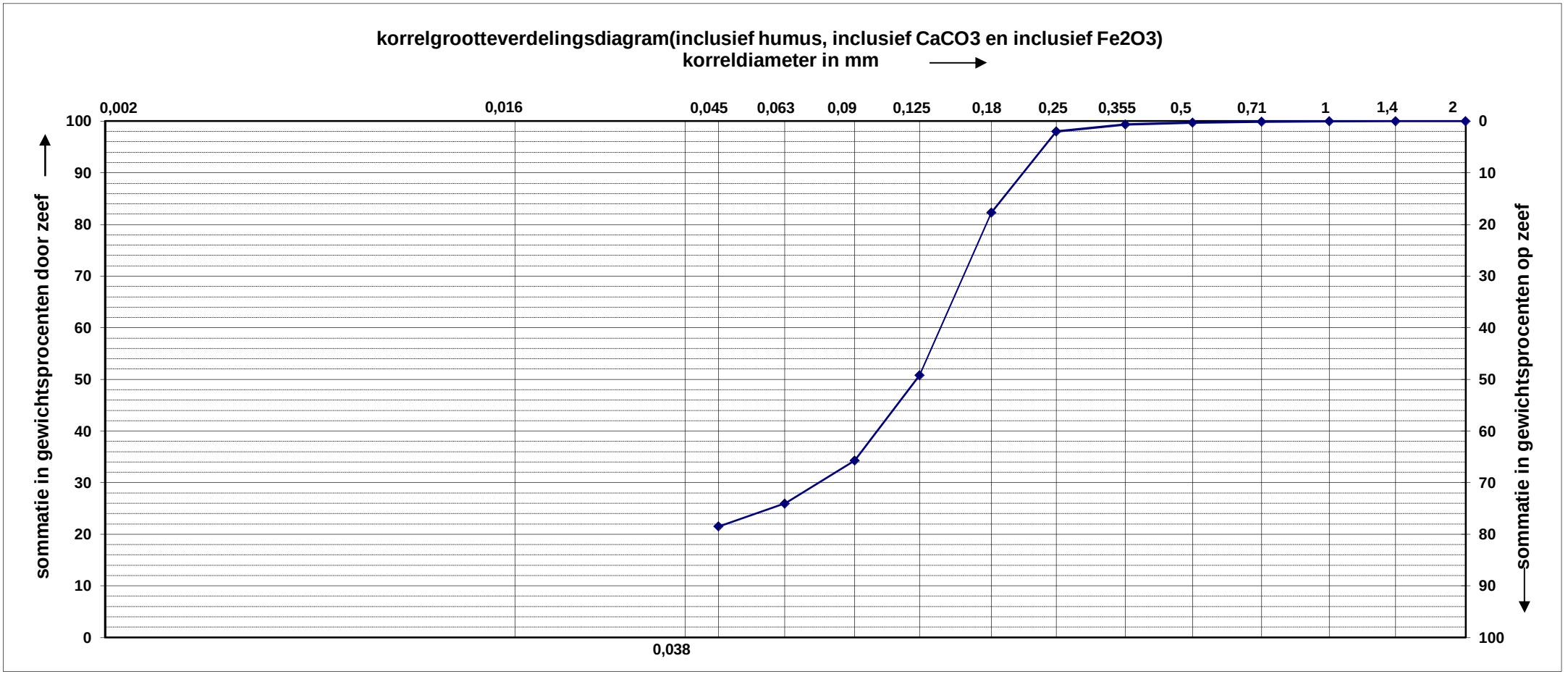


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
6D 2,00-2,50 m -mv	**0,0**	**61,9**	**0,085**	**-**	**0,124**	**1,87**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B21**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

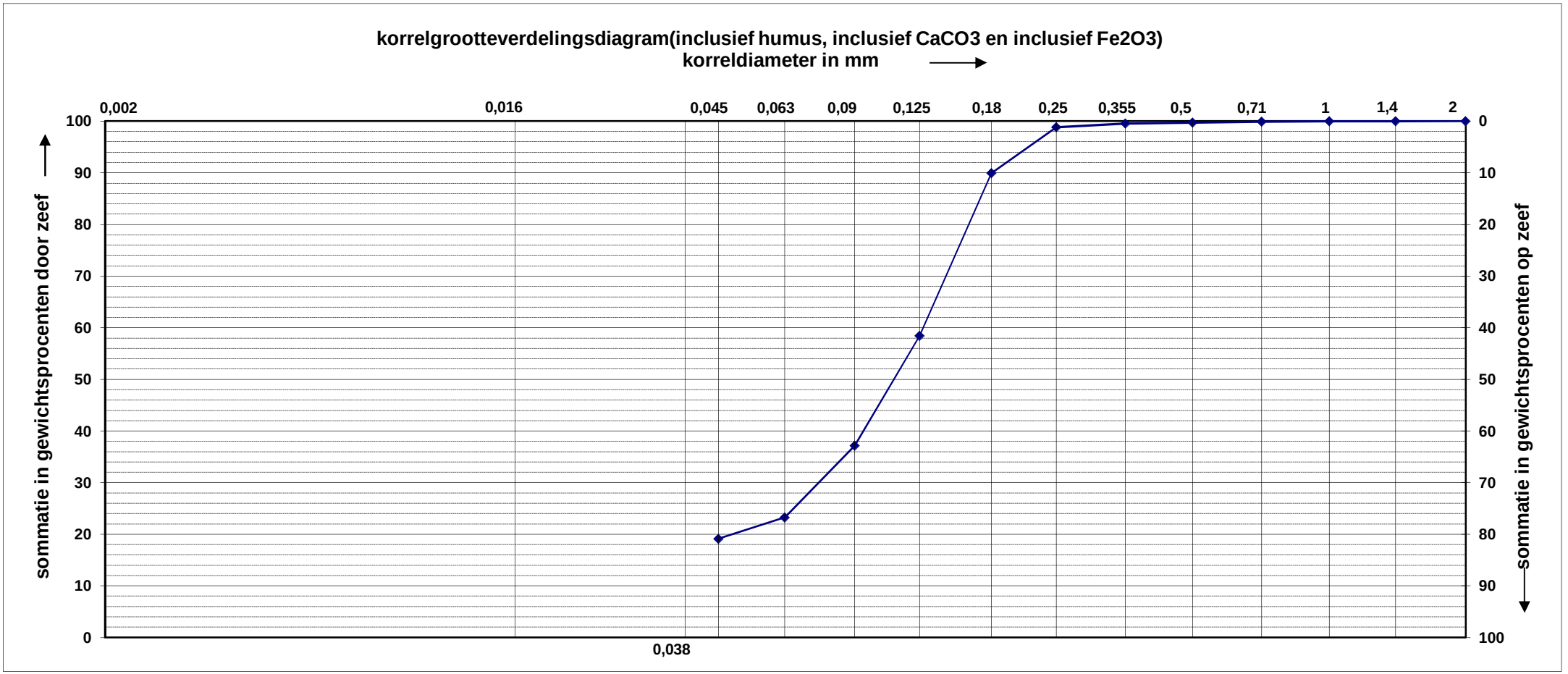


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
7D 2,50-3,00 m -mv	**0,0**	**74,1**	**0,123**	**-**	**0,144**	**1,82**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer:	**B21**
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		



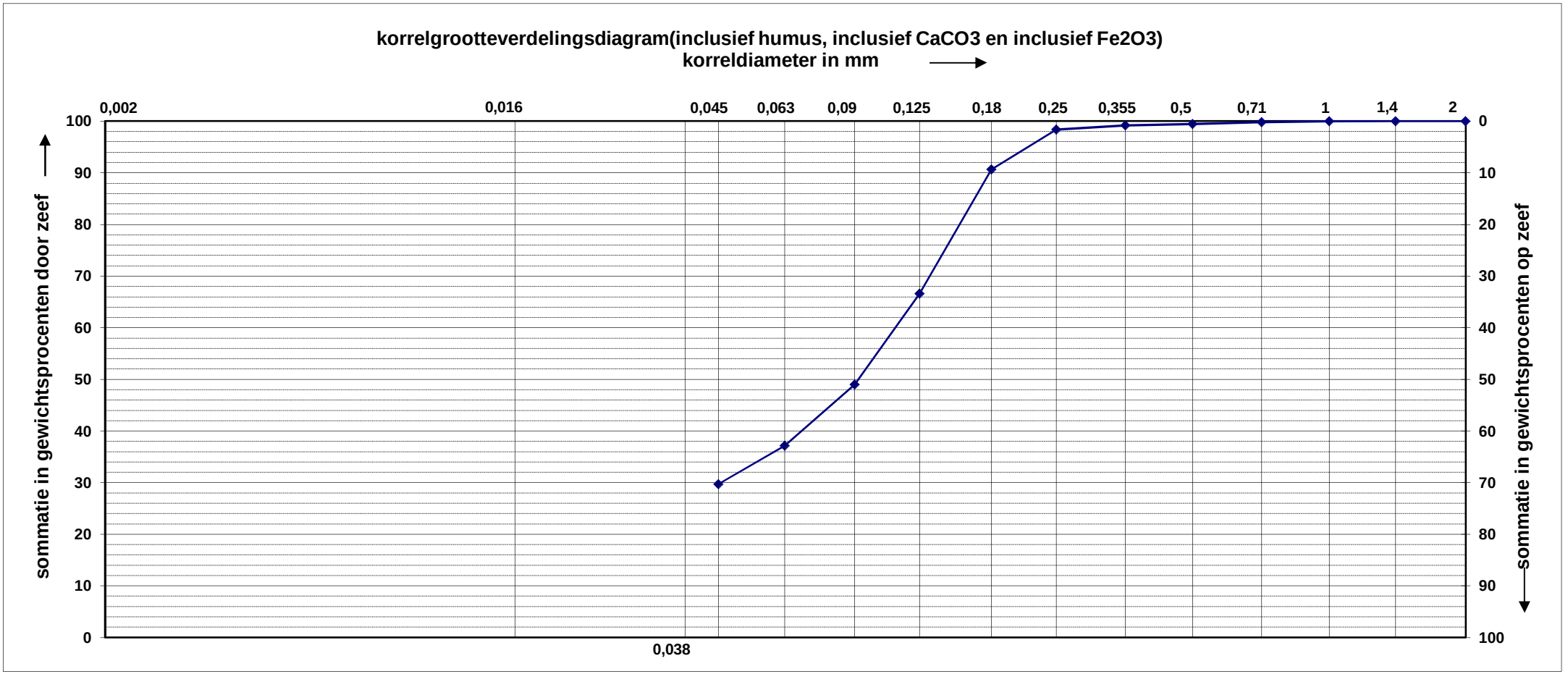
samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]
6D 2,00-2,50 m -mv	0,0	76,8

D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
0,110	-	0,130	1,85

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B22**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

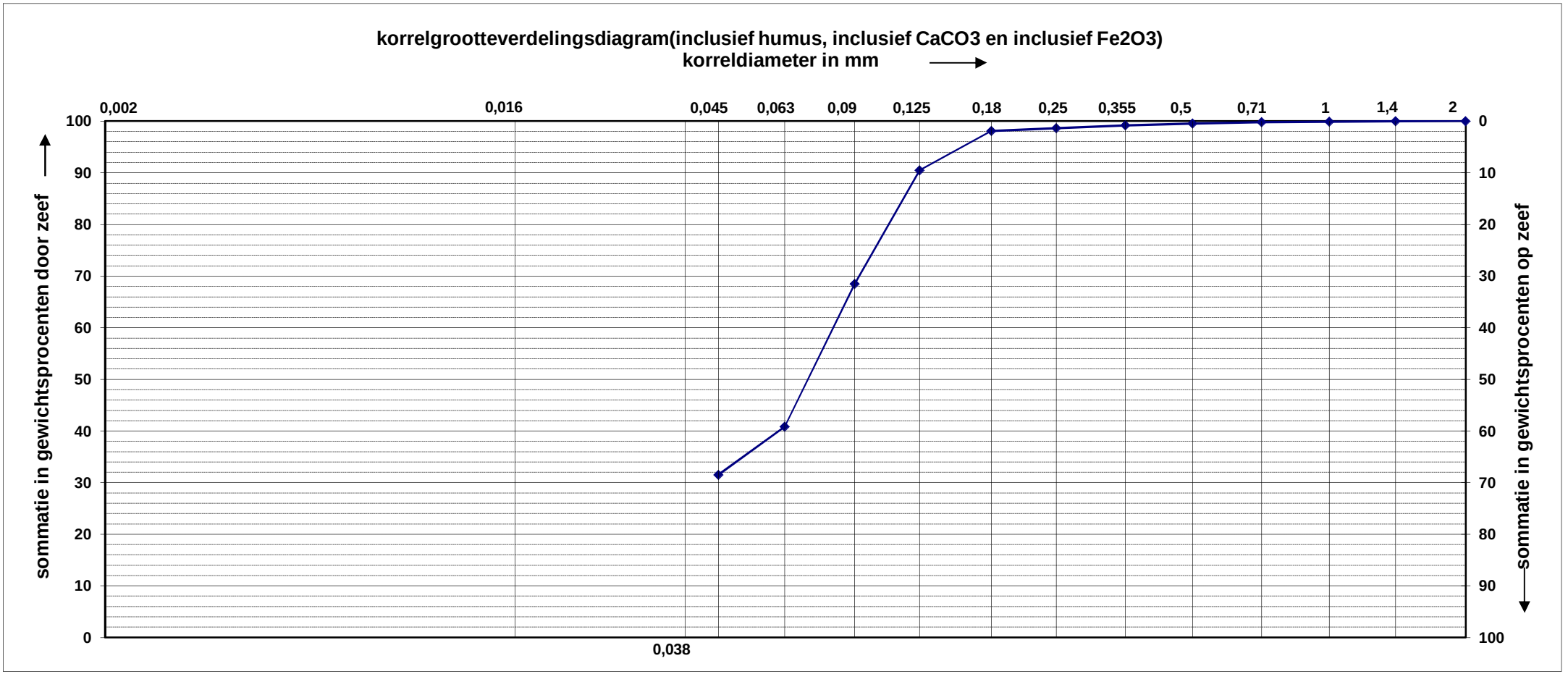


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
7D 2,50-3,00 m -mv	**0,0**	**62,9**	**0,092**	**-**	**0,129**	**1,86**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer:	**B22**
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

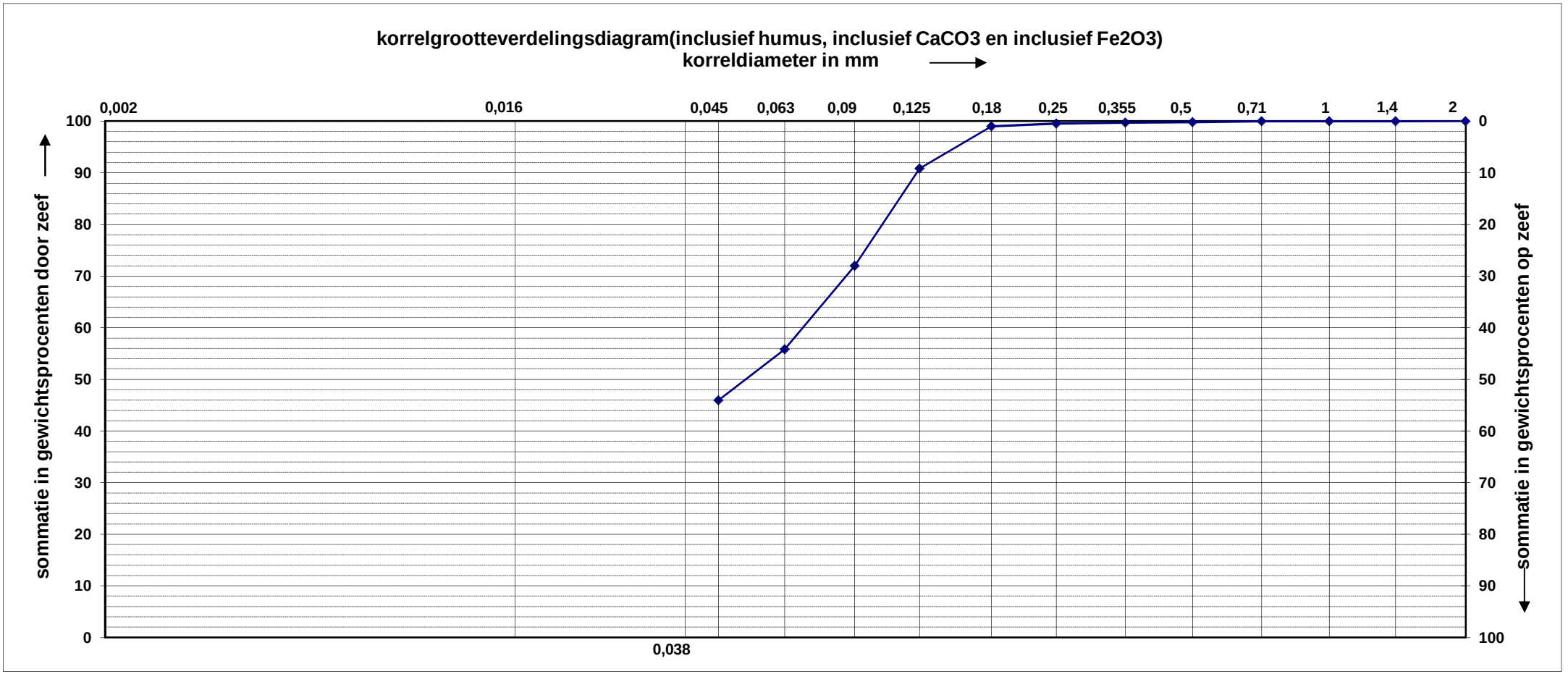


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
10D 3,40-3,90 m -mv	**0,0**	**59,2**	**0,071**	**-**	**0,093**	**1,49**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B23**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		



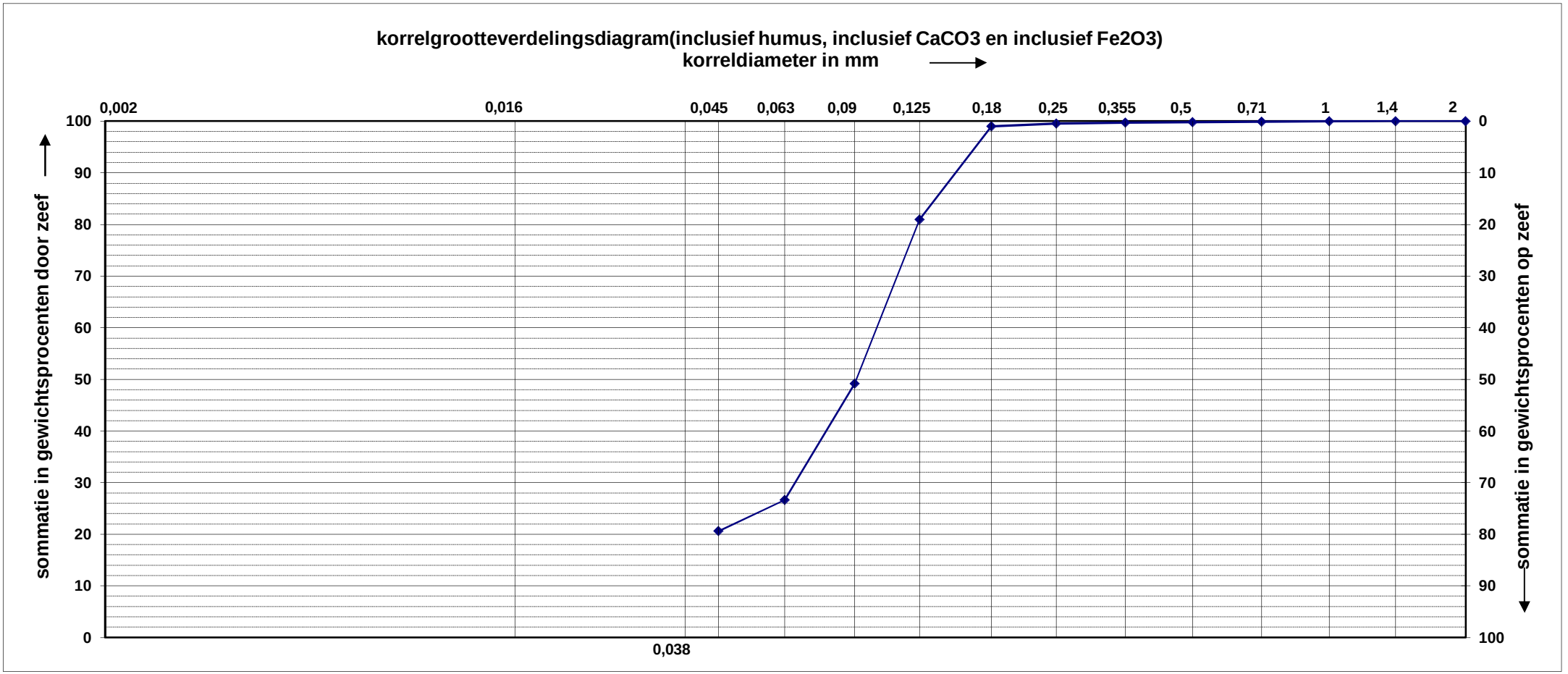
samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]
7D 2,50-3,00 m -mv	**0,0**	**44,2**

D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
-	**-**	**0,100**	**1,55**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**		monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B24**
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:		mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv tov NAP: **0,00**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**			project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**	

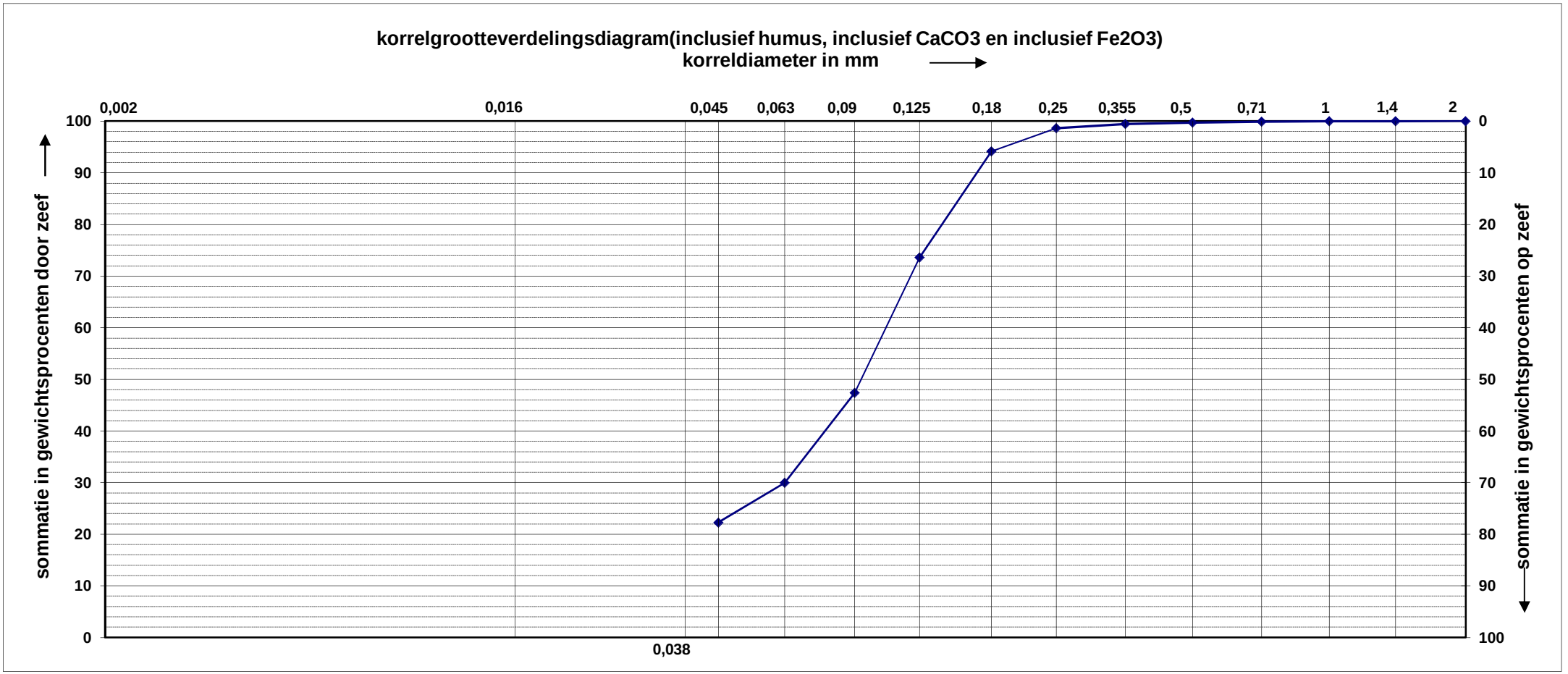


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
8D 3,00-3,50 m -mv	**0,0**	**73,4**	**0,091**	**-**	**0,104**	**1,59**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B24**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

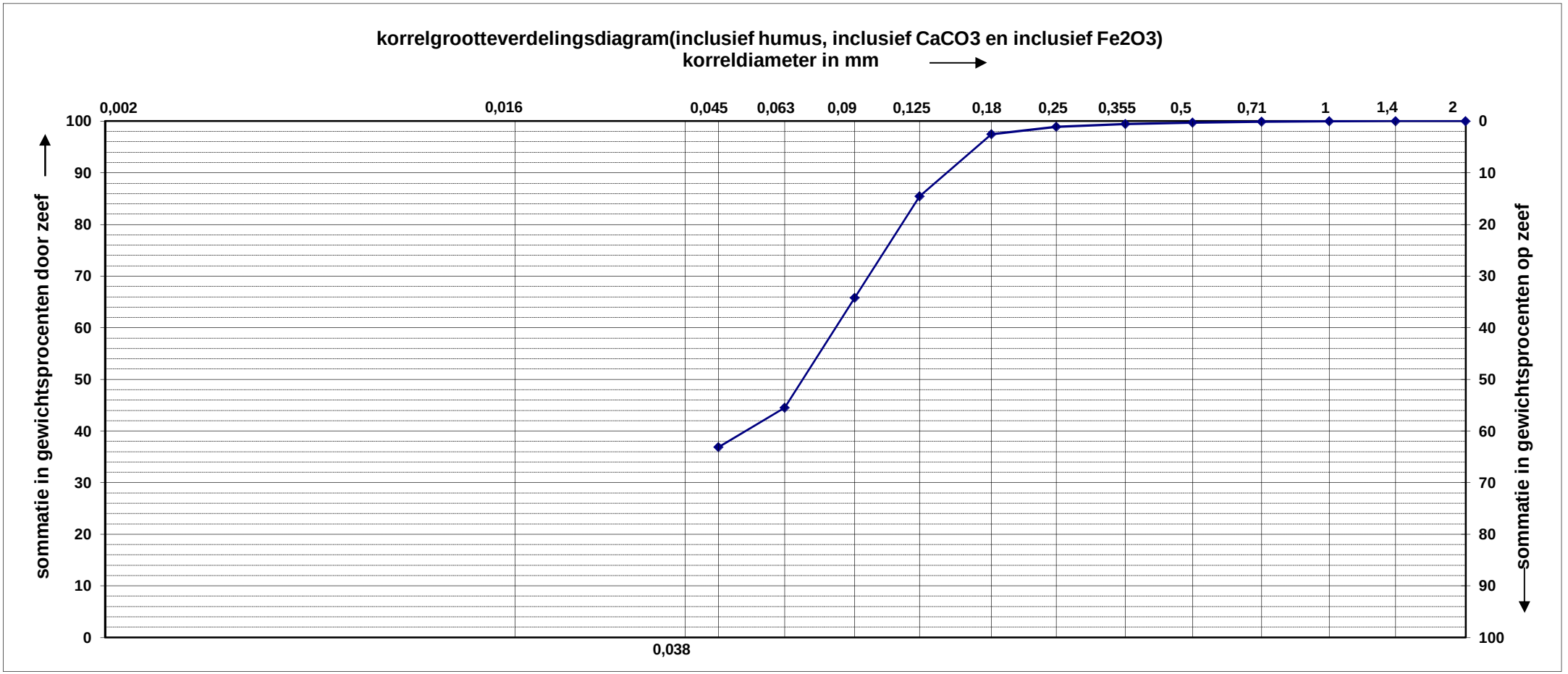


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
7D 2,50-3,00 m -mv	**0,0**	**70,0**	**0,093**	**-**	**0,112**	**1,69**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer:	**B25**
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

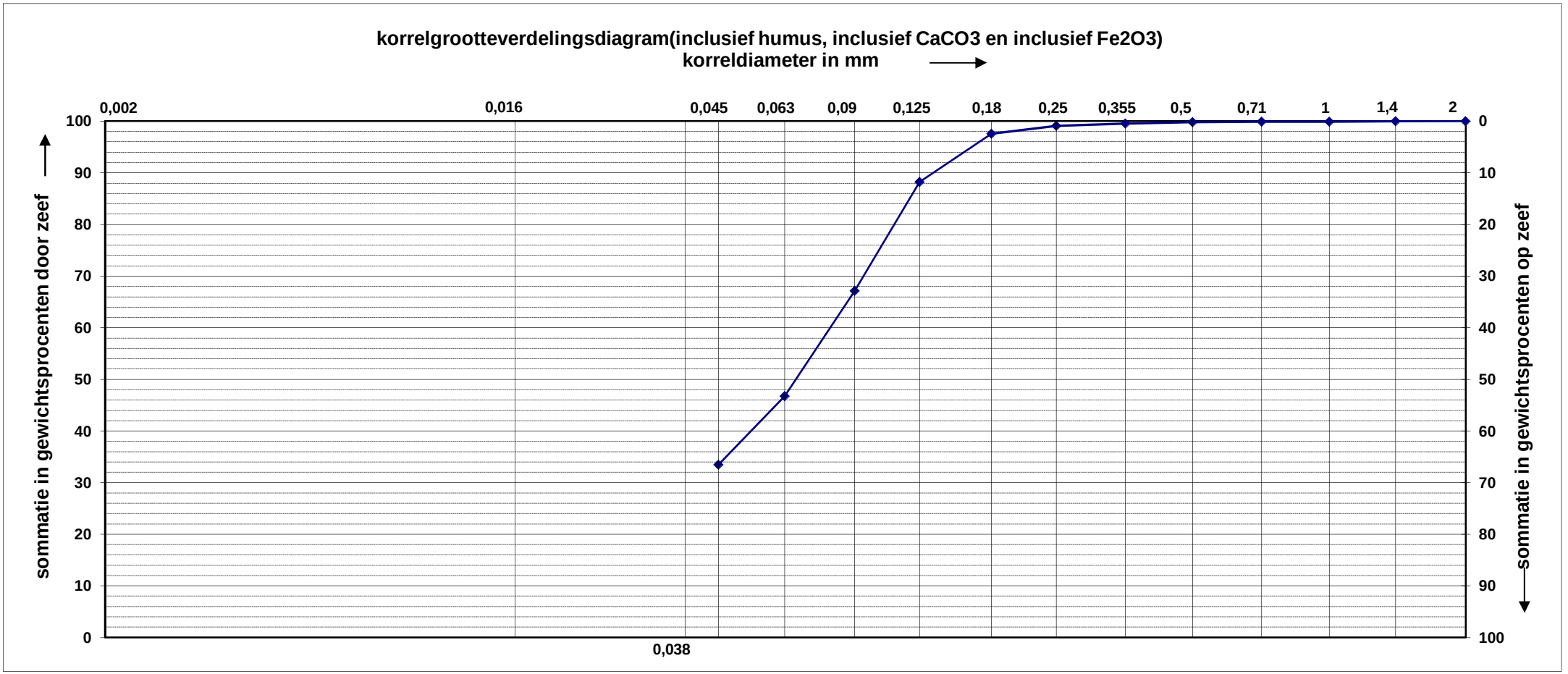


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
8D 3,00-3,50 m -mv	**0,0**	**55,5**	**0,069**	**-**	**0,100**	**1,59**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer:	**B25**
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

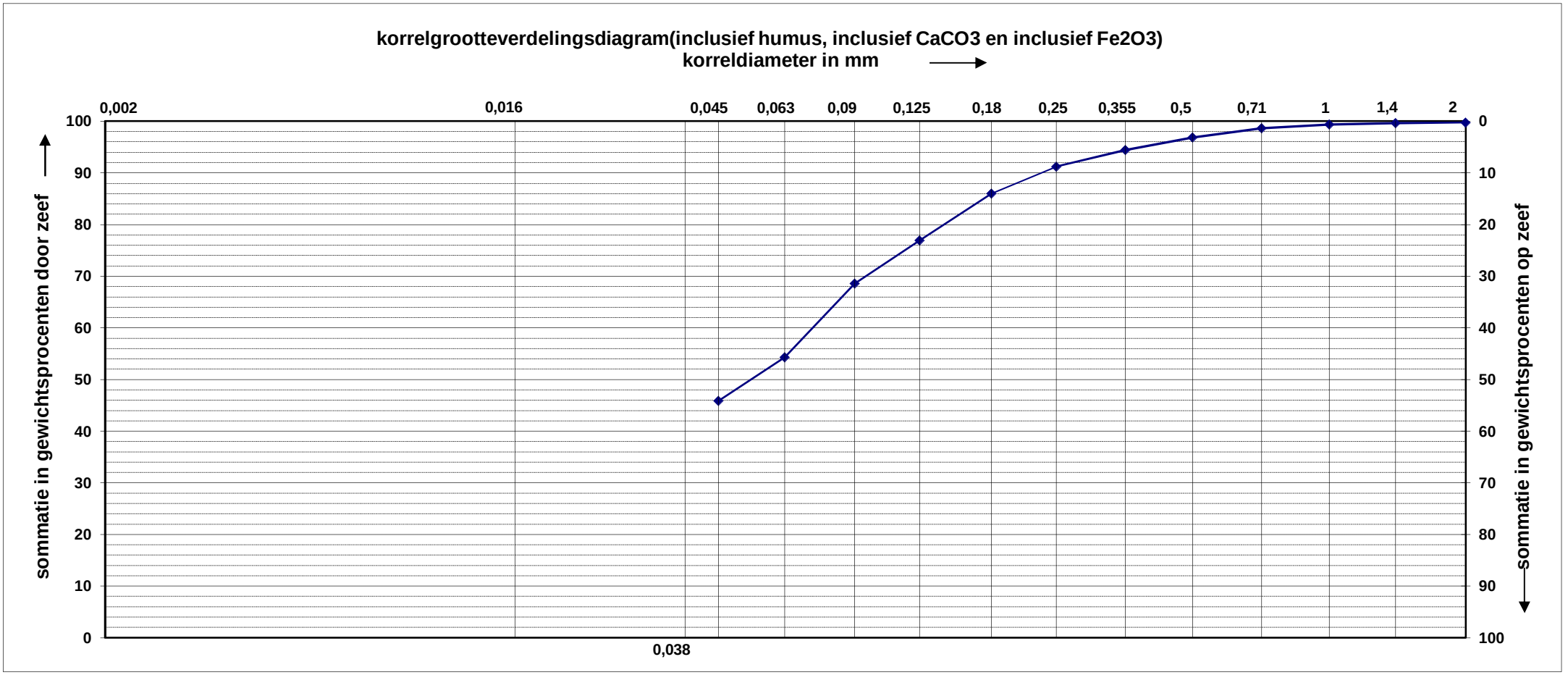


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
9D 3,50-4,00 m -mv	**0,0**	**53,2**	**0,067**	**-**	**0,099**	**1,56**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer:	**B25**
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

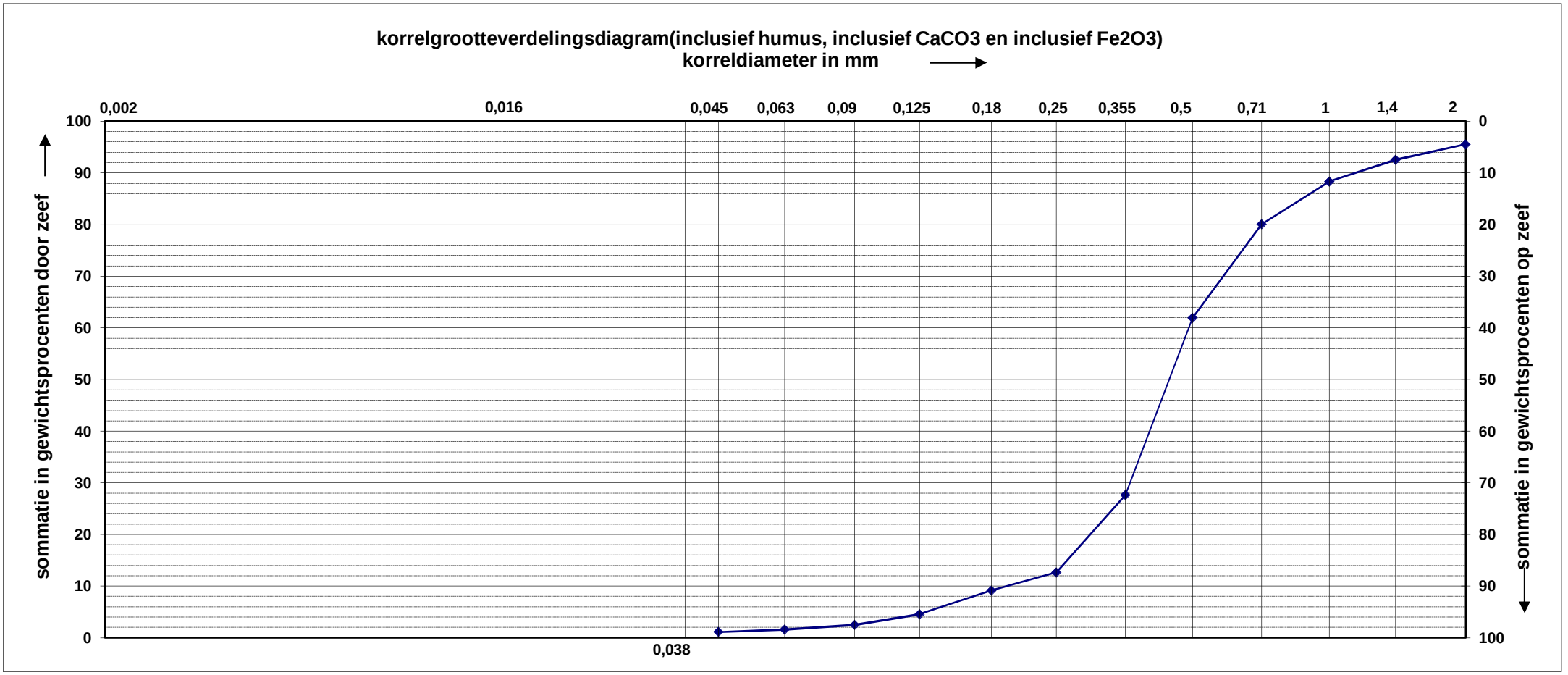


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
9D 2,40-2,90 m -mv	**0,2**	**45,5**	**-**	**-**	**0,125**	**2,13**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B26**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

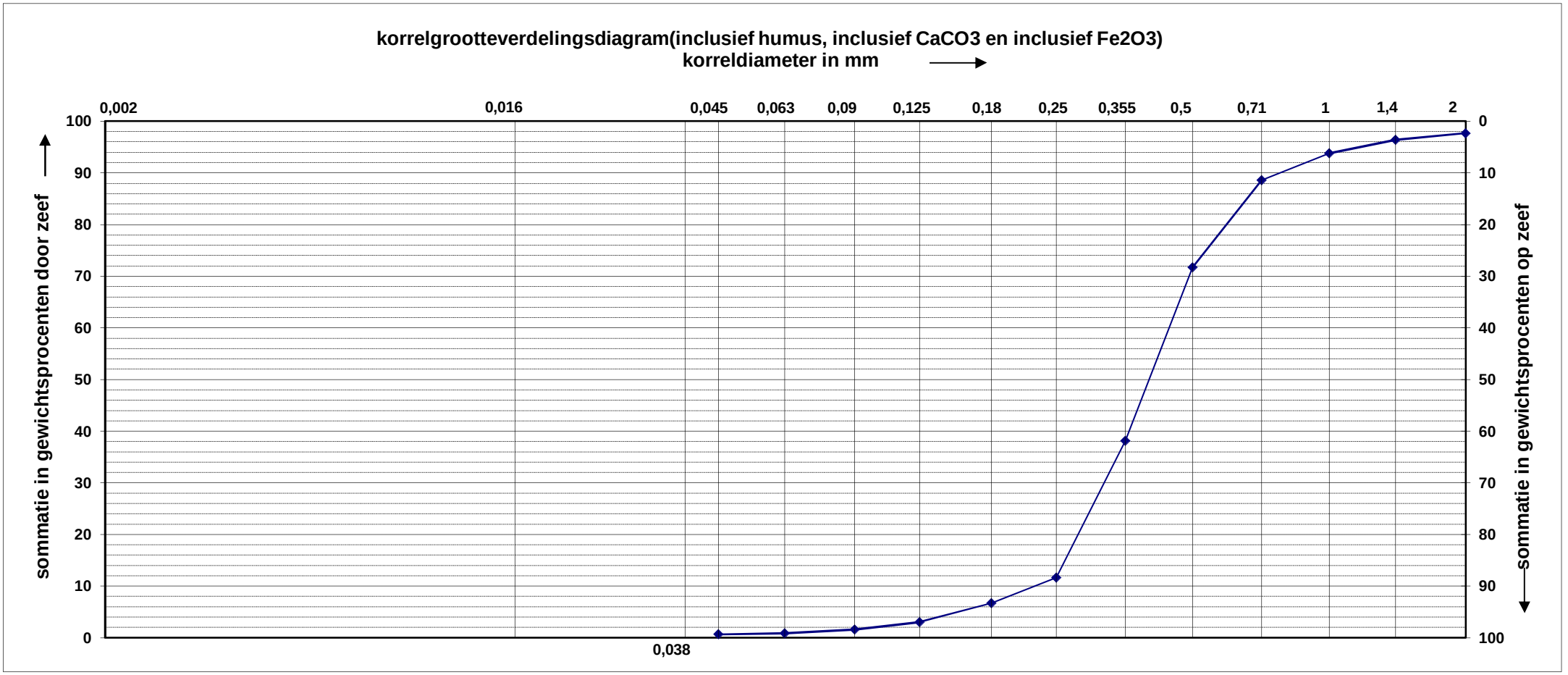


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
10D 3,00-3,50 m -mv	**4,5**	**94,0**	**0,444**	**2,52**	**0,437**	**2,26**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B26**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		



samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

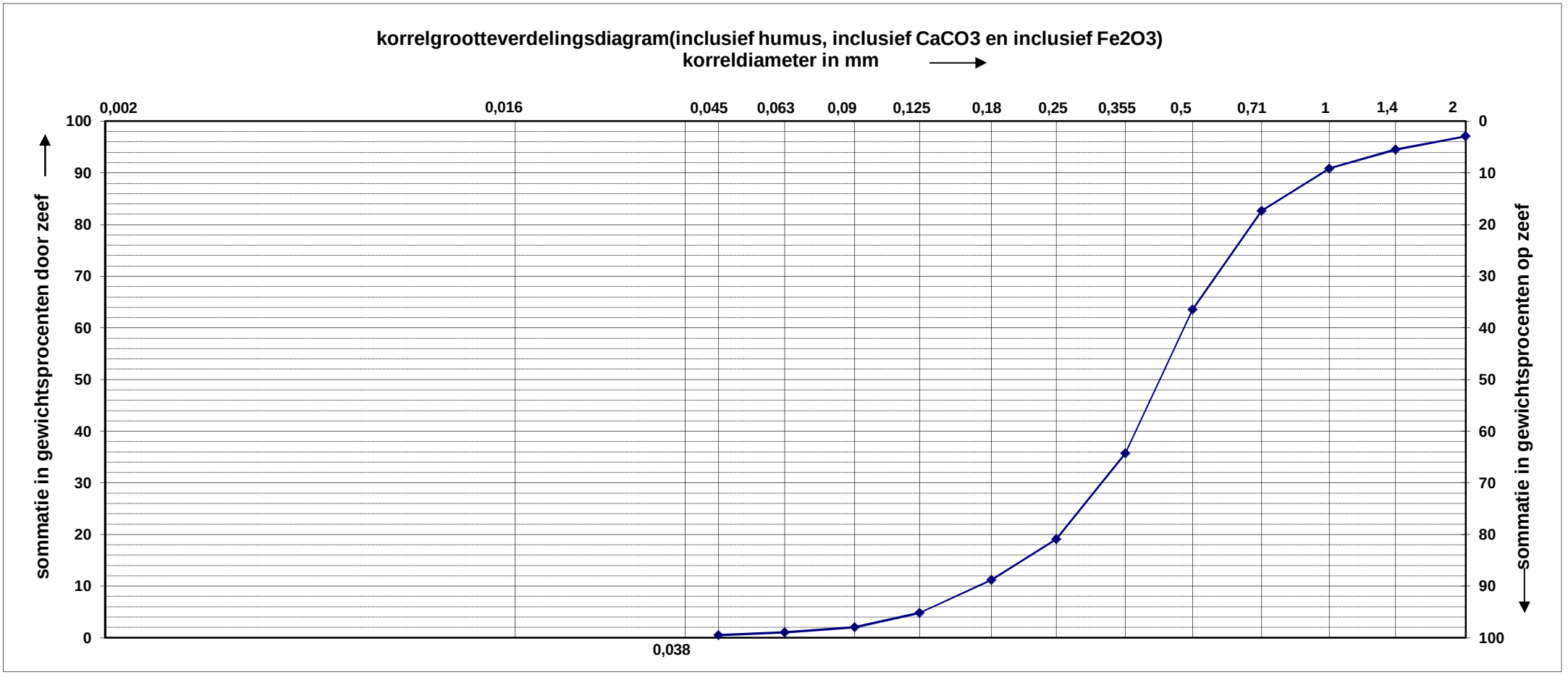
identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]
11D 3,50-4,00 m -mv	2,3	96,8

D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
0,401	1,98	0,398	1,88

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**		monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer:	**B26**
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:		mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**			project: **WAB003344**		

KORRELGROOTTEVERDELING

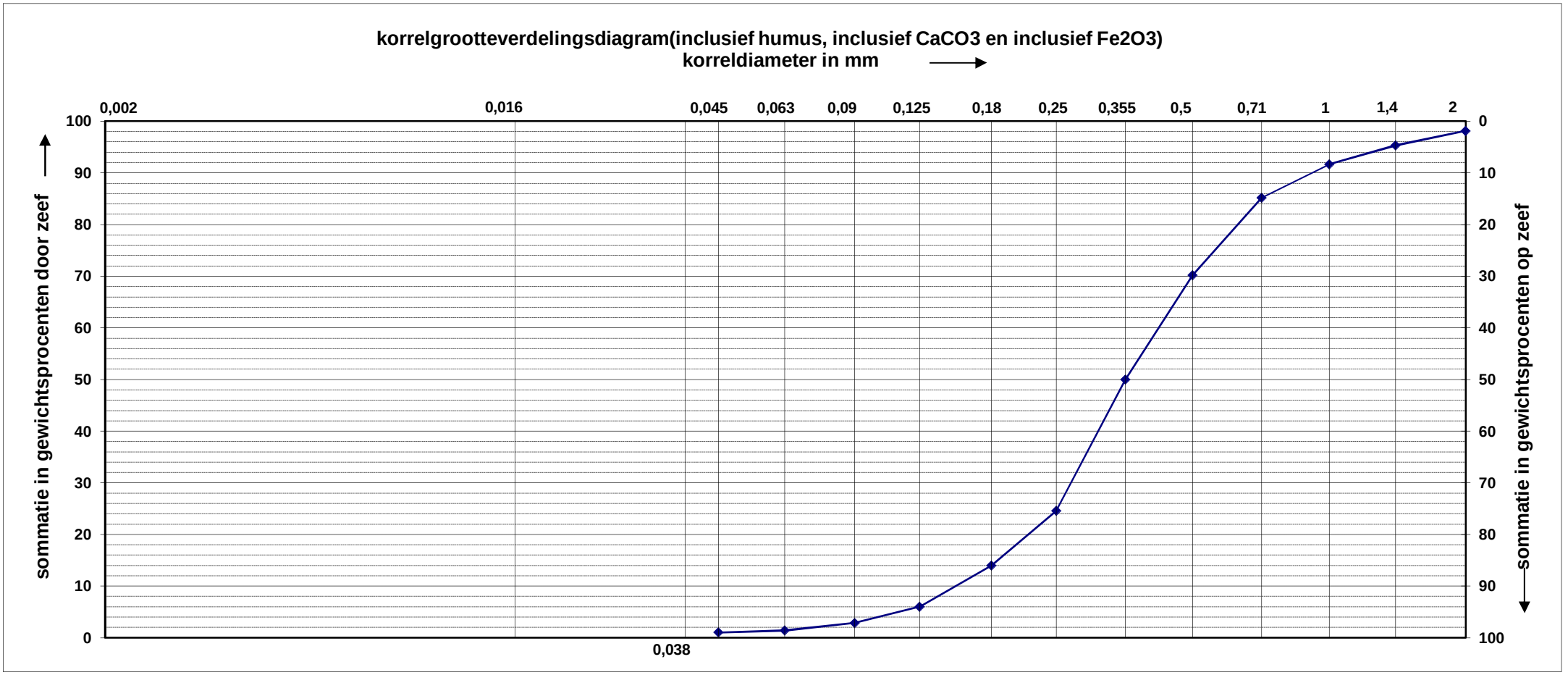


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
9D 3,00-3,50 m -mv	**2,9**	**96,1**	**0,423**	**2,85**	**0,418**	**2,71**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer: **B27**	
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		



samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
10D 3,50-4,00 m -mv	**1,9**	**96,7**	**0,355**	**2,80**	**0,354**	**2,64**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **S.Schellevis**	monsterklasse: **3**	datum: **10-7-2018**	boringnummer:	**B27**
laborant: **E.Drinkwaard**	projectleider:	mapnr.: **2018-108**	hoogteligging: mv	tov NAP: **n.b.**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **WAB003344** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

Bijlage 9 Afkortingen en begrippen

Algemeen

M-mv: meter beneden het maaiveld

Bodem: Het vaste deel van de aarde met de zich daarin bevindende vloeibare en gasvormige bestanddelen en organismen.

Bodemverontreiniging: Het totale bodemvolume waarvan de concentraties van één of meer stoffen boven de achtergrondwaarde (Regeling bodemkwaliteit) of de streefwaarde (de Circulaire bodemsanering) liggen.

Vooronderzoek: Het verzamelen van beschikbare gegevens over bodemgesteldheid, geohydrologische situatie alsmede het vroeger, huidig en toekomstig gebruik van de locatie en de directe omgeving.

Verkennend bodemonderzoek: Een bodemonderzoek dat ten doel heeft met een relatief geringe onderzoeksinspanning vast te stellen of op een bepaalde locatie bodemverontreiniging aanwezig is.

Nader bodemonderzoek: Onderzoek in het kader van de saneringsparagraaf van de Wet bodembescherming met als doel het vaststellen van de aard en concentraties van de verontreinigende stoffen en de omvang van de bodemverontreiniging om, in het licht van de (potentiële) mogelijkheden van blootstelling en verspreiding, te bepalen of er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging en om urgentie van de sanering vast te stellen.

Bodemsanering: Technische maatregelen die tot doel hebben bodemverontreiniging te verwijderen, te isoleren of te beheersen.

Geohydrologie

Geohydrologie: Samenhang tussen de bodem van een gebied en het gedrag (bijv. stroming) van het grondwater.

Afzetting: In bepaald geologisch tijdperk ontstaan bodemmateriaal, dat door wind of water is afgezet.

Deklaag: Slecht doorlatende bovenste bodemlaag.

Eerste watervoerend pakket: Minst diep gelegen goed waterdoorlatende bodemlaag.

Infiltratie: Het binnentreden van water in de bodem door het grondoppervlak.

Inzijging: Neerwaarts gerichte grondwaterstroming.

Kwel: Opwaarts gerichte grondwaterstroming.

Bodemkunde

Achtergrondgehalte: Gemiddeld gehalte aan een bepaalde verontreinigde stof, zoals dat algemeen in de omgeving van de locatie wordt aangetroffen.

Locatiespecifieke omstandigheden: Terreinsituatie, bodemopbouw, terreingebruik e.d., die bepalend zijn voor de risico's, die een verontreiniging kan opleveren.

Lutumgehalte: Gehalte aan deeltjes kleiner dan 2 µm in de bodem.

Humusgehalte: Gehalte aan organisch stof in de bodem.

Vergraven laag: Bodemlaag, die door (menselijke) activiteiten verstoord is en daardoor niet meer de oorspronkelijke gelaagdheid vertoont.

Verontreinigingskenmerken: Kenmerken in de bodem, zoals afwijkende geuren en kleuren, die mogelijk duiden op de aanwezigheid van verontreinigde stoffen.

Laboratoriumonderzoek

Mengmonster: Grondmonster dat is samengesteld uit meerdere monsters van verschillende locaties bestemd voor chemische analyse.

Chromatogram: Grafiek, die het resultaat is van een bepaalde analysemethode in het laboratorium en waarmee de aard en de concentratie van de te onderzoeken stoffen kunnen worden bepaald.

Detectiegrens: Laagst meetbare gehalte/concentratie met een bepaalde analysemethode.

GC/MS: Gas-chromatografie met Massa-Spectrometrie, methode om in het laboratorium aard en gehalte aan vooraf onbekende stoffen te bepalen.

pH: Zuurgraad, hoe lager de pH, hoe zuurder.

EC: Elektrisch geleidingsvermogen

Parameters

Aromaten: Benzeen, tolueen, ethylbenzeen en xyleen zijn stoffen die behoren tot de chemische familie van de aromaten. Ze worden gewonnen uit steenkoolteer en aardolie en gebruikt als oplosmiddel voor verf, rubber, was en oliën. Ook worden aromaten toegevoegd aan brandstoffen, zoals benzine, ter verhoging van het octaangehalte. Aromaten zijn vluchtig en lossen goed op in het grondwater. Ze worden in het algemeen relatief snel met het grondwater verspreid. Aromaten zijn biologisch redelijk afbreekbaar.

Benzeen is kankerverwekkend en wordt als zeer giftig beschouwd. De overige aromaten zijn minder giftig.

PCB: PCB zijn een uitgebreide familie van polychloorbifenylen. PCB zijn doorgaans wit kristallijne stoffen met een lage dampspanning en slechte oplosbaarheid in water. De stoffen lossen goed op in olie. De stoffen zijn biologisch slecht afbreekbaar en hopen op in vetweefsel. Sinds 1985 is de productie van deze stoffen verboden. Door de slechte brandbaarheid zijn deze stoffen gebruikt in de industrie als bijmenging in smeermiddel en koelvloeistoffen in transformatoren en isolatoren. Ook zijn PCB in het verleden gebruikt in verven en lakken. De stoffen zijn carcinogeen en kunnen o.a. leverschade veroorzaken. De giftigheid verschilt per verbinding.

Halogeenkoolwaterstoffen: Halogeenkoolwaterstoffen zijn vluchtige organische verbindingen waarin één of meer chloor- of broomatomen voorkomen. Zij worden veel gebruikt als ontvettingsmiddel voor metalen, als verfafbijtmiddel, als chemisch reinigingsmiddel ('dry-cleaning'), als brandblusmiddel of als oplosmiddel voor verf, lak of lijm. Halogeenkoolwaterstoffen zijn zeer vluchtig en goed oplosbaar in grondwater. Omdat deze stoffen zwaarder zijn dan water kunnen ze tot zeer diep in de bodem doordringen. Halogeenkoolwaterstoffen zijn biologisch afbreekbaar. Halogenen zijn giftig. Acute effecten zijn geïrriteerde slijmvliezen en een narcotisch effect. Bij langdurige blootstelling kan schade aan het (centrale) zenuwstelsel optreden.

Minerale olie: Minerale olie bestaat uit een mengsel van koolwaterstofketens met een lengte van 10 (C-10) tot 40 (C-40) koolstofatomen en wordt gewonnen uit aardolievelden. Onder minerale olie worden verstaan: brandstoffen (diesel, benzine, huisbrandolie, stookolie), smeerolie, motorolie, snij-en walsolie, oplosmiddelen (terpentine, thinner) en teerolie. Aan het voorkomen en de verdeling van de ketenlengtes kan men zien om wat voor olie het gaat. Lichte oliesoorten als thinner en benzine zijn zeer vluchtig, relatief goed oplosbaar en vrij mobiel in de bodem. Zware oliesoorten zijn minder vluchtig en veel minder mobiel in de bodem. Minerale olie is redelijk goed biologisch afbreekbaar. Minerale olie is in vergelijking tot de overige hier genoemde stoffen weinig giftig, maar kan wel stankoverlast en hoofdpijnklachten veroorzaken.

PAK: PAK staat voor Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen; voorbeelden zijn naftaleen en ben-zo(a)pyreen. PAK zijn roetachtige stoffen, die ontstaan bij de onvolledige verbranding van koolwaterstoffen, bijvoorbeeld bij de productie van cokes of steenkoolgas. PAK worden toegepast bij de productie van rubber, verf, kunststoffen, lakken, minerale oliën en teer- en asfaltproducten. In de uitlaatgassen van motoren komen PAK als roetdeeltjes voor. In verkeersrijke gebieden worden daarom vaak relatief hoge achtergrondgehalten in de bodem aangetroffen. PAK zijn niet vluchtig, vrijwel onoplosbaar in grondwater en zeer slecht biologisch afbreekbaar. Ze worden niet tot nauwelijks met grondwater verspreid. Sommige PAK, waaronder ben-zo(a)pyreen, zijn kankerverwekkend en giftig en komen daarom op de zwarte lijst voor.

Zware metalen: Zware metalen zijn metalen met een soortelijk gewicht groter dan 5.000 kg/m^3. Voorbeelden zijn barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink. Zware metalen komen in Nederland van nature in de bodem voor in gehalten van 0,1 tot maximaal ongeveer 100 mg/kg (achtergrondwaarden). Ze worden gebruikt in de metaalindustrie, in de galvanische industrie, in de chemische industrie als katalysator en pigment en in de elektronische industrie. Lood is tot voor kort als anti-klopmiddel aan benzine toegevoegd. In verkeersrijke gebieden worden daarom relatief hoge achtergrondgehalten lood in de grond aangetroffen. Zware metalen zijn niet vluchtig en slecht oplosbaar. Ze worden sterk gebonden aan klei- en humusdeeltjes in de grond en worden relatief langzaam getransporteerd met het grondwater. Zware metalen zijn niet biologisch afbreekbaar. De giftigheid van zware metalen loopt uiteen. Cadmium en kwik zijn vanwege hun giftigheid op de zwarte lijst geplaatst. Metalen als kobalt, koper, molybdeen en zink vervullen een belangrijke rol bij de stofwisseling in het menselijk lichaam en zijn pas giftig bij relatief hoge doses. Meestal gaat het bij de giftigheid ook om de combinatie van diverse stoffen. Bariumzouten kunnen giftig zijn. Dit hangt echter samen met de oplosbaarheid van dit zout.

Bijlage G3

Verkennend waterbodemonderzoek

Verkennend waterbodemonderzoek

Project uiterwaard Salmsteke te Lopik

Documentcode: WAB005593-D-008-v3















Verkennend waterbodemonderzoek

Project uiterwaard Salmsteke te Lopik

Documentcode: WAB005593-D-008-v3

Opdrachtgever
Provincie Utrecht
Postbus 80300
3508 TH UTRECHT

Contactpersoon opdrachtgever
Mevr. M. van Delft

Contactpersonen LievenseCSO
Dhr. S.R. Schellevis
Dhr. J. Rijnbeek

Projectcode	WAB005593
Documentnummer	WAB005593-D-008-v3
Versiedatum	17 september 2018
Status	Definitief

Autorisatie			
Documentnummer	Versiedatum	Status	
WAB005593-D-008-v3	17 september 2018	Definitief	
Opgesteld door:	Functie	Datum	Paraaf
Dhr. R.N. van Rijnsoever	Adviseur bodem en projectleider BRL 2003	17.09.2018	
Geverifieerd door:	Functie	Datum	Paraaf
Dhr. S.R. Schellevis	Senior adviseur en projectleider BRL 2003	17.09.2018	
Akkoord:	Functie	Datum	Paraaf
Dhr. J. Rijnbeek	Omgevingsmanager	17.09.2018	

Normec

BRL SIKB 2000

LIEVENSECSO MILIEU B.V.

BUNNIK
Postbus 2
3980 CA Bunnik
Regulierenring 6
3981 LB Bunnik

LEEUWARDEN
Postbus 422
8901 BE Leeuwarden
Orionweg 28
8938 AH Leeuwarden

MAASTRICHT
Postbus 1323
6201 BH Maastricht
Sleperweg 10
6222 NK Maastricht

HOOGVLIET
Postbus 551
3190 AM Rotterdam-Hoogvliet
Hoefsmidstraat 41
3194 AA Rotterdam-Hoogvliet

E-mail: info@LievenseCSO.com
KvK-nummer: 30152124

Website: LievenseCSO.com
BTW-nummer: NL. 8075.03.368.B.01

IBAN:NL63 ABNA 0570208009

Inhoudsopgave

Hoofdstuk Pagina

1 Inleiding 1

2 Achtergronden 2

2.1 Locatiegegevens 2
2.2 Voorgaande (water)bodemonderzoeken 3
2.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie 4
2.4 Bodembeleid en -gebruik 4
2.5 Asbest 5
2.6 Onderzoeksstrategieën verkennend waterbodemonderzoek 5

3 Uitgevoerd onderzoek 7

3.1 Onderzoeksopzet en -uitvoering 7
3.2 Veldonderzoek en laboratoriumonderzoek 7

4 Resultaten 13

4.1 Veldonderzoek 13
4.2 Laboratoriumonderzoek 13
4.2.1 Algemeen 13
4.2.2 Waterbodem 15
4.2.3 Civieltechnische geschiktheid zand en klei 18

5 Evaluatie onderzoeksresultaten 19

5.1 Kribvak 19
5.2 Uiterwaarde 19
5.3 Oude krib 20
5.4 Civieltechnische geschiktheid 20

6 Conclusie en aanbevelingen 21

6.1 Conclusie 21
6.2 Aanbevelingen 22

Bijlagen

Bijlage 1 Regionale ligging van de onderzoekslocatie
Bijlage 2 Situatietekening onderzoekslocatie
Bijlage 3 Boorprofielen
Bijlage 4 Toetsingstabellen waterbodem
Bijlage 5 Analysecertificaat waterbodem
Bijlage 6 Analysecertificaten RAW-test zand en erosiebestendigheid klei
Bijlage 7 Afkortingen en begrippen
Bijlage 8 Dwarsprofiel kribvak

1 Inleiding

In opdracht van de provincie Utrecht heeft LievenseCSO Milieu B.V. een verkennend waterbodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het projectgebied Salmsteke Uiterwaarde te Lopik. De regionale ligging van de locatie is weergegeven in bijlage 1.

Salmsteke is een deelproject van Sterke Lekdijk, een dijkversterkingsproject. Tussen Amerongen en Schoonhoven wordt de Lekdijk versterkt, zodat deze ook in de toekomst voldoende veilig is en voldoet aan de nieuwe normen die sinds 2017 van kracht zijn.

Aanleiding voor het verkennend waterbodemonderzoek betreft de geplande maatregelen (graven geul en zwemplas en uitdiepen kribvak) in de uiterwaarde tussen Lopik en Jaarsveld.

Het doel van het waterbodemonderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem.

Het uitgevoerde onderzoek heeft bestaan uit:

- een verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN 5720:2017[1].

In hoofdstuk 2 worden de uitgevoerde werkzaamheden en de resultaten van het vooronderzoek weergegeven. In hoofdstuk 3 zijn de conclusies en aanbevelingen opgenomen.

Voor een uitleg van de in dit rapport gebruikte begrippen en afkortingen wordt verwezen naar bijlage 9.

Naast het verkennende waterbodemonderzoek zijn grondmonsters uit de geplaatste boringen ook gebruikt voor een nutriëntenonderzoek. Om die reden zijn een aantal boringen buiten de ontgravingscontour van de geplande geul geplaatst. Dit onderzoek wordt apart gerapporteerd. Tevens zijn, ter bepaling van de hergebruiksmogelijkheden van vrijkomende grond, eveneens fysische analyses uitgevoerd. Deze resultaten zijn wel opgenomen in dit rapport.

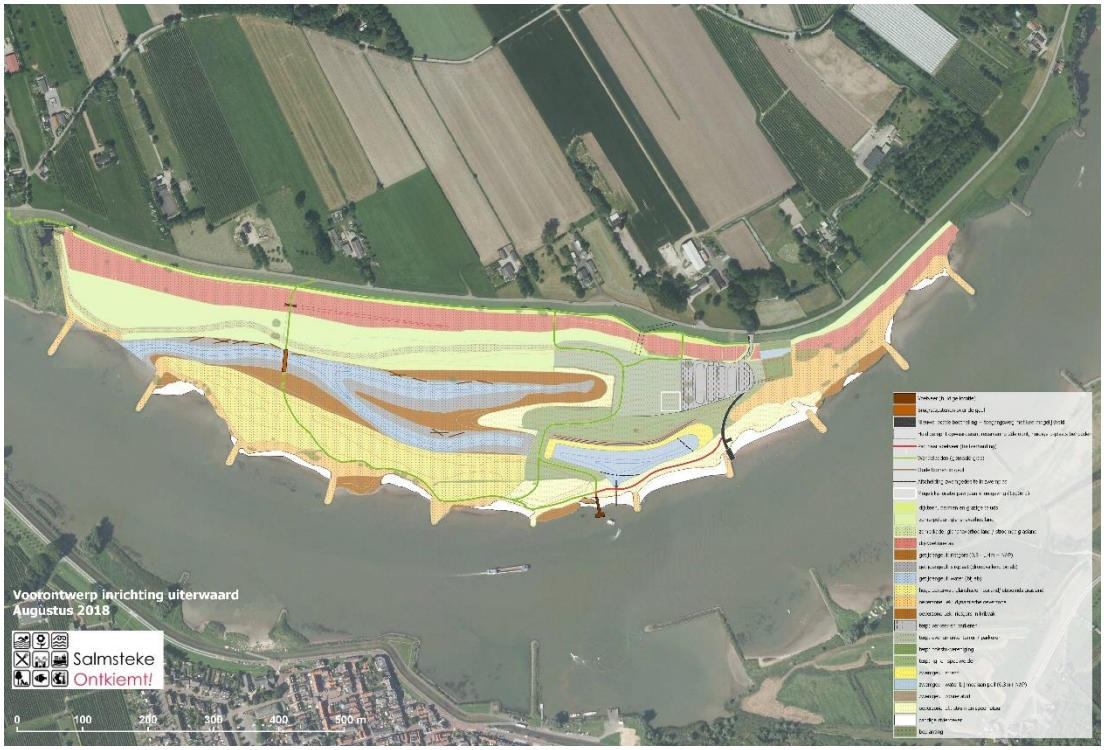
[1] NEN 5720:2017 – Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek

2 Achtergronden

Een aantal vooronderzoeken zijn uitgevoerd zoals beschreven in § 2.2. Het laatste vooronderzoek verricht volgens de NEN 5725 (Bodem – landbodem – strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, januari 2009), is het vooronderzoek van LievenseCSO van de Lekdijk waar ook de uiterwaard in meegenomen is. De resultaten van de vooronderzoeken zijn in onderstaande paragrafen opgenomen.

2.1 Locatiegegevens

De onderzoekslocatie betreft projectgebied Salmsteke aan de Lekdijk-Oost te Lopik van de kruising met de S.L. van Alterenlaan (hm 86) tot aan de kruising met de Rolafweg Zuid / gemaal Wiel (hm 106). Het projectgebied ligt op de noordoever van de Lek. In onderstaande figuur staan alle relevante inrichtingslijnen weergegeven.



Het project Salmsteke bestaat uit de volgende deelprojecten:

1. Salmsteke Dijk;

2. Salmsteke Uiterwaard; hieronder vallen alle mogelijke maatregelen die in de uiterwaarden kunnen worden genomen en die niet vallen onder het project Salmsteke Dijk:
    a. Te graven geul en zwemplas in de uiterwaarde (incl. terrein zuidelijk hiervan).
    b. Uit te diepen kribvak aan de westzijde van de locatie in verband met te graven geul.

Onderhavige rapportage heeft betrekking op deelproject 2: Salmsteke Uiterwaard. In bijlage 2 is een situatietekening van de onderzoekslocatie opgenomen.

2.2 Voorgaande (water)bodemonderzoeken

Op de locatie hebben voor zover bekend de volgende (water)bodemonderzoeken plaatsgevonden:

- Vooronderzoek NEN5717 en indicatief waterbodemonderzoek “Salmsteke Lopik” (Diseo B.V.; rapportnummer D2014-274-1 versie 1; 13 juni 2014).
- Geofysisch bodemonderzoek Uiterwaard Lek Salmsteke Lopik Versie 3 (Medusa; rapportnummer 2015-P-571 / v3; 17 december 2015).
- Briefrapport Detailtoetsing A-keringen van de Nederrijn en Lekdijk ten behoeve van het project Centraal Holland - Uiterwaard Lek Salmsteke Lopik (Ingpijn Blokpoel; kenmerk 02P006468 17 december 2015).
- Vooronderzoek (water)bodem Dijkversterking Salmsteke te Lopik (LievenseCSO; documentcode WAB003344-R-012-v2; 17 januari 2018).

Vooronderzoek en indicatief waterbodemonderzoek 2014

De kwaliteit van de waterbodem is in 2014 indicatief bepaald door het plaatsen van 14 boringen tot 2 m-mv. In de (water)bodem zijn geen bodemvreemde materialen en geen asbestverdachte materialen aangetroffen. De kwaliteit van de zandige bovengrond, de zandige ondergrond, en de kleiige ondergrond vallen binnen de klasse Vrij Toepasbaar. Alleen de kwaliteit van de lokaal aangetroffen kleilaag (in een greppel) valt binnen klasse A.

Aanbevolen werd:

- Bij grondverzet en toepassing van ontgraven bodem een waterbodemonderzoek conform NEN5720 uit te voeren of een waterbodemkwaliteitskaart op te stellen.
- Een asbest en/of bestortingsonderzoek van de kribben te laten uitvoeren, indien de kribben ontmanteld worden of een instroomopening gecreëerd wordt. In de luwte van de kribben komt regelmatig slibafzettingen voor. In de regel is dit klasse B of Niet Toepasbaar.
- Indien bestaande parkeerplaatsen en de toegangswegen opengebroken worden, een asfalt- en funderingsonderzoek te laten uitvoeren.

Geofysisch bodemonderzoek 2015

In het in 2015 uitgevoerde geofysisch onderzoek is naar voren gekomen dat de bodem in de uiterwaard bestaat uit (grof) zand met plaatselijk kleilaagjes / kleilagen. Ter plaatse van het noordwestelijk deel en het zuidelijk deel van de uiterwaarden betreft het een sterk gelaagd zandig kleipakket (waarschijnlijk zand en kleilaagjes), welke afgedekt is met homogeen, zeer fijn zand.
Het onderzochte zand voldoet grotendeels (2 van de 3 monsters) aan de eisen voor “drainagezand” en “zand in zandbed”. Van de onderzochte klei voldoet 1 monster (van de 3) aan erosieklasse 1. Beide andere monsters voldoen aan erosieklasse 2.

Geconcludeerd werd dat, indien selectief ontgraven kan worden, het vrijkomende materiaal zeker van belang kan zijn voor de dijkversterking en/of grondexploitatie.

Vooronderzoek (water)bodem 2018

De belangrijkste bevindingen uit het vooronderzoek uit januari 2018 zijn hieronder weergegeven:

- De Lekdijk Oost bestaat uit lichte tot matig zware klei met hieronder een zandpakket aanwezig. De bovenzijde van dit zandpakket varieert tussen 0 m+NAP en -9 m+NAP.
- In de omgeving van de Lekdijk Oost zijn voor zover bekend geen gevallen van ernstige bodemverontreinigingen aanwezig. Eerder aangetroffen verontreinigingen zijn in voldoende mate gesaneerd (ontgraven).
- Ten noorden van de Lekdijk Oost dient de grond (0,0-0,3 m-mv) van diverse percelen beschouwd te worden als verdacht voor de aanwezigheid op OCB's vanwege het voormalige gebruik als boomgaard/fruitteelt.
- Op de percelen noordelijk van de Lekdijk Oost zijn op diverse plaatsen voormalige sloten aanwezig, waarvan het niet bekend is met welk materiaal er gedempt is.
- Nabij huidige Lekdijk Oost 8 Lopik (hm 89-90) is een voormalig wiel gelegen. Het is onbekend met welk materiaal er gedempt is.
- De bodem in de uiterwaard bestaat uit een deklaag tot een diepte van rond de 1,5 mmv waaronder zich (grof) zand bevindt met plaatselijk kleilaagjes / kleilagen. Het onderzochte zand voldoet grotendeels aan de eisen voor "drainagezand" en "zand in zandbed". De klei voldoet gedeeltelijk aan erosieklasse 1 en gedeeltelijk aan erosieklasse 2.
- De milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem in de uiterwaarden varieert op basis van het indicatieve onderzoek uit 2014 tussen klasse A en klasse AW2000.

2.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

De volgende onderzoeken naar de bodemopbouw in de uiterwaard Salmsteke zijn uitgevoerd:

- Geofysisch bodemonderzoek Uiterwaard Lek Salmsteke Lopik Versie 3 (Medusa; rapportnummer 2015-P-571 / v3; 17 december 2015).
- Briefrapport Detailtoetsing A-keringen van de Nederrijn en Lekdijk ten behoeve van het project Centraal Holland - Uiterwaard Lek Salmsteke Lopik (Inpijn Blokpoel; kenmerk 02P006468 17 december 2015).
- Bestand Boringen Universiteit Utrecht, Fysische Geografie (diverse jaargangen rond 1992)

Uit deze onderzoeken komt naar voren dat de bodem in de uiterwaard bestaat uit een dek van lichte klei en zavel tot een diepte van circa 1,5 m-mv. Hieronder bevindt zich (grof) zand. Ter plaatse van het noordwestelijk deel en het zuidelijk deel van de uiterwaarden betreft het een sterk gelaagd zandig kleipakket (waarschijnlijk zand en kleilaagjes), welke afgedekt is met homogeen, zeer fijn zand.

2.4 Bodembeleid en -gebruik

Het buitendijks gebied betreft waterbodem en valt binnen het beheergebied van Rijkswaterstaat. Rijkswaterstaat heeft voor de Rijntakken in 2001 bodemzoneringskaarten opgesteld. Deze kunnen worden gehanteerd als bodemverwachtingswaardenkaarten. In 2011-2012 is een actualisatie uitgevoerd (CSO, projectnummer 11K009, december 2012).

De bodemzoneringskaart heeft alleen betrekking op de toplaag en niet op de onderliggende grondlagen.

Onderhavige onderzoekslocatie valt binnen Zone 0. De toplaag binnen Zone 0 valt binnen klasse A bij toetsingskader 'toepassen op waterbodem'.

2.5 Asbest

Op 16 november 2016 heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State een uitspraak gedaan over de relatie tussen puin en asbest. De Raad van State oordeelt dat wanneer op een locatie puin(resten) aanwezig zijn, de locatie conform de NEN 5707 als asbestverdacht dient te worden beschouwd. Ook oordeelt de Raad van State dat wanneer sprake is van een asbestverdachte locatie, onderzoek conform de NEN 5707 uitgevoerd dient te worden (uitspraak van ABRvS 16 november 2016, kenmerk ECLI:NL:RVS:2016:3064).

Dit betekent dat wanneer tijdens de veldwerkzaamheden in de bodem (bijmengingen met) puin worden aangetroffen, er een verkennend asbestonderzoek conform de NEN 5707 aanbevolen dient te worden. Alleen als aangetoond kan worden wat de herkomst is van het puin en dat het puin niet asbestverdacht is, hoeft geen verkennend asbestonderzoek aanbevolen te worden (zie bijlage E 'Vooronderzoek asbest' van de NEN 5707; 2016).

2.6 Onderzoeksstrategieën verkennend waterbodemonderzoek

Op basis van de geplande herontwikkeling en de bodemverwachtingswaardekaart worden voor het project Salmsteke Uiterwaard de volgende deellocaties onderscheiden:

- Te graven geul en zwemplas- Zone 0 (opp. circa 6,33 ha); opp. inclusief zuidelijk gelegen terrein circa 13,56 ha.
- Kribvak westzijde locatie (1 kribvak; 3 onderzoeksvakken).

De bijhorende onderzoeksstrategieën uit de vigerende NEN 5720 zijn:

- OM (Oevergebied met bodemverwachtingswaardekaart, normale onderzoeksinspanning) ter plaatse van de te graven geul en zwemplas in de uiterwaarde.
- KN (Krib en kribvak, normale onderzoeksinspanning) ter plaatse van het uit te diepen kribvak. Het kribvak wordt uitgediept om de te graven geul aan te sluiten op de rivier.

Omdat bij de toekomstige ontwikkeling van de locatie een grote hoeveelheid zand en klei vrij zal komen, zijn de grondlagen bij de boringen 03, 07 en 15 in duplo bemonsterd en zijn enkele analyses uitgevoerd voor het bepalen van de civieltechnische geschiktheid van de zand- en kleilagen.

<u>Uiterwaarde</u>
Opgemerkt dient te worden dat de bodemverwachtingswaardekaart alleen van toepassing is op de bovenste halve meter. Voor de lagen vanaf 0,5 m-wb is de bodemverwachtingswaardekaart niet van toepassing. Formeel zou voor de ondergrond hiermee volgens strategie OZ (Oevergebied zonder bodemverwachtingswaardekaart, normale onderzoeksinspanning) onderzocht moeten worden. Bij de strategie OZ dienen meer boringen geplaatst te worden dan bij strategie OM (85 boringen ten opzichte van 15 boringen).

Ervoor gekozen is om de ondergrond toch middels strategie OM te onderzoeken. Hierbij wordt aangenomen dat de kwaliteit van de waterbodem vanaf 0,5 m-wb gelijk is of schoner is dan de bovengrond. Achteraf dient getoetst te worden of dit een correcte aanname is en of aanvullende boringen en analyses noodzakelijk zijn om toch te voldoen aan de strategie OZ.

Kribvak

Volgens de NEN 5720 dienen per vak 10 boringen geplaatst te worden, dient de bodemopbouw per vak ongeveer gelijk te zijn en dient per laag van maximaal 50 cm per vak onderzocht te worden middels 1 mengmonster, waarbij dit mengmonster is opgebouwd uit minimaal 10 deelmonsters. De NEN5720:2017 geeft in figuur 3 op blz. 14 aan dat in principe mengmonsters dienen te worden samengesteld met één hoofdclassificatie (slib, zand, klei, veen of leem). Indien dit niet mogelijk is, dient:

- of de vakindeling aangepast te worden met de bestaande boringen:
- of aangetoond te worden dat sprake is van heterogeniteit in de bodemopbouw per vak.

Wanneer met extra boringen en/of aanpassing van de vak-indeling geen mengmonsters kunnen worden samengesteld van monsters met één hoofdclassificatie, is sprake van heterogeniteit; de te onderzoeken laag bestaat uit meerdere hoofdclassificaties die met voor het baggerwerk gangbare technieken niet separaat te baggeren zijn.

De onderzoeksstrategie is voorafgaand aan de uitvoering voorgelegd aan mw A. Visser van Rijkswaterstaat Oost-Nederland, bevoegd gezag voor Besluit bodemkwaliteit (Bbk) en Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi). Conclusie was: ten aanzien van het kribvak: “Onderzoeksopzet is geheel volgens de NEN 5720, 3 vakken, totaal 30 boringen en 9 analyses dus akkoord. (dit kan uiteraard tijdens de werkzaamheden uitgebreid moeten worden wanneer nodig)” en ten aanzien van de uiterwaard: “Wat mij betreft (RWS ON) kan er gestart worden met de strategie OM op basis van de bodemzoneringskaart en moet dat verder in het veld blijken of er eventueel bijgeplaatst moet worden (heterogener, aantreffen van puntbronnen ed).”

3 Uitgevoerd onderzoek

3.1 Onderzoeksopzet en -uitvoering

Op basis van de vastgestelde onderzoeksstrategieën is voor het bodemonderzoek het volgende onderzoeksprogramma uitgevoerd:

Tabel 3.1 Onderzoeksprogramma waterbodemonderzoek

Deellocatie	**Strategie**	**Veldwerk**	**Analyses**
		Meetpunten	**Waterbodem**
Salmsteke Uiterwaard			
Kribvak westzijde locatie (1 kribvak; 3 onderzoeksvakken)	KN uit NEN 5720	30x tot 1,5 m-wb (10 per mengmonstervak; 3 vakken; bemonstering middels werkvlet)	9x Pakket C2 (1 analyses per laag; 3 te onderzoeken lagen; 3 te onderzoeken vakken)
Te graven geul en zwemplas incl. zuidelijk gelegen terrein (Zone 0 bodemverwachtingswaardekaart; opp. ca. 13,56 ha)	OM uit NEN 5720	15x tot 3,0 m-mv	36x Pakket C2 (9 analyses per laag; 4 te onderzoeken lagen)
Aanvullende analyses herbruikbaarheid zand en klei	-	-	5x RAW-test zand in zandbed 4x erosiebestendigheid klei
Aanvullende boringen voor opzoeken oud kribvak	-	5x boring 2,0 m-mv	-
Totaal	-	**30x tot 1,5 m-wb** **5x boring 2,0 m-mv** **15x tot 3,0 m-mv**	**45x Pakket C2** **5x RAW-test zand in zandbed** **4x erosiebestendigheid klei**

Toelichting tabel:

m-wb:	meter beneden waterbodem
m-mv:	meter beneden maaiveld
Pakket C2:	organische stof, lutum, arseen, barium, cadmium, chroom, kobalt, koper, kwik, lood, nikkel, zink, PAK, PCB,
OCB,	minerale olie, pentachloorbenzeen, hexachloorbenzeen, pentachloorfenol, chloordaan, DDT, DDE, DDD, som-DDT/DDD/DDE, aldrin, dieldrin, endrin, isodrin, teledrin, som-drins, en alfa-endosulfan, endosulfansulfaat, alfa-HCH, beta-HCH, gamma-HCH, delta-HCH, som-HCH's, heptachloor, som-heptachloorepoxide en hexachloorbutadieen

Het onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem heeft zich beperkt tot het doen van waarnemingen tijdens de locatie-inspectie en tijdens het boren. Dit asbestonderzoek is indicatief en valt niet onder het BRL SIKB 2000-certificaat. Een asbestonderzoek conform de NEN 5720[2] heeft geen onderdeel uitgemaakt van dit onderzoek.

3.2 Veldonderzoek en laboratoriumonderzoek

LievenseCSO Milieu B.V. te Bunnik is door Normec Certification gecertificeerd voor de ISO 9001- en 14001-normen, VCA** en in het kader van de Regeling Kwalibo is LievenseCSO Milieu B.V. te Bunnik ook gecertificeerd voor de BRL SIKB 1000, 2000 en 6000. Ten slotte is

[2] NEN 5720 – Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek.

LievenseCSO Milieu B.V. te Bunnik door Normec Certification ook gecertificeerd voor de SC-540 en de CO_2-prestatieladder trede 5.

LievenseCSO Milieu B.V. heeft haar veldwerk uitbesteed aan veldwerkbedrijf Sialtech B.V. Sialtech is door SGS Intron gecertificeerd voor de ISO 9001-norm, VCA** en in het kader van de Regeling Kwalibo voor dit onderzoek de BRL SIKB 1000, 2000, 2100 en 6000.

De grondmonstername is uitgevoerd tussen 23, 24 en 25 juni 2018 door Sialtech B.V. onder het BRL SIKB 2000-certificaat (protocol 2003) door de erkende veldwerkers S.Y. Hofman en H.M.M. Joris.

Aangezien de onderzoekslocatie geen eigendom is van LievenseCSO Milieu B.V., Sialtech B.V. of daaraan gelieerde ondernemingen, is voldaan aan de eisen van onafhankelijkheid uit de BRL SIKB 2000. Bij de uitvoering van het veldwerk is de volgende algemene strategie gehanteerd:

- bemonstering heeft plaatsgevonden van trajecten van maximaal 0,5 meter, waarbij bodemmateriaal uit zintuiglijk verschillende bodemlagen (op basis van textuur of verontreinigingsgraad) niet met elkaar is vermengd;
- de monsters zijn op de voorgeschreven wijze geconserveerd.

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn geen kritieke afwijkingen opgetreden van de protocollen beschreven in de BRL SIKB 2000. De verrichte meetpunten zijn ingemeten met dGPS en op de tekening van bijlage 2 weergegeven.

De analyses op de standaardpakketten waterbodem zijn uitgevoerd door het IEC 17025-geaccrediteerde en AS3000-erkende laboratorium SYNLAB Laboratories te Rotterdam. De monsters in dit onderzoek zijn zover van toepassing geanalyseerd conform de AS3000 (zie de analysecertificaten in de bijlage).
De analyses op RAW-test zand in zandbed en erosiebestendigheid klei zijn uitgevoerd door het laboratorium van de Gemeente Rotterdam, Team IBR Geotechniek & Water, en vallen niet onder een AS-3000 certificeringsplicht.

De selectie van de monsters voor analyse heeft plaatsgevonden op basis van zintuiglijke waarnemingen en herkomst. De geanalyseerde monsters en de samenstelling daarvan zijn weergegeven in de tabellen 3.2 en 3.3.

Tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden is naar voren gekomen dat de bodemopbouw ter plaatse van de kribvakken heterogeen is en dat het niet mogelijk is om mengmonsters met één hoofdclassificatie samen te stellen. In bijlage 8 is een dwarsprofiel opgenomen om dit te illustreren. Het was niet de verwachting dat met het plaatsen van aanvullende boringen en het uitvoeren van aanvullende analyses de vakken anders ingedeeld konden worden. Gezien de kleinschaligheid van de vakken en de diversiteit in voorkomen van zand- en kleilagen, is sprake van heterogeniteit en zijn conform de NEN 5720:2017 mengmonsters samengesteld uit zowel zand- als kleilagen. Indien het kribvak uitgediept wordt, kunnen de betreffende zandlagen en zandige kleilagen niet gescheiden ontgraven worden. De geanalyseerde mengmonsters geven hiermee een representatief beeld van het vrij te komen sediment.

Ter plaatse van de boringen 30 en 42 is een dunne zandige en kleiige sliblaag van 30 cm aangetroffen. Bij de herplaatste boringen 30B en 42B is de sliblaag niet aangetroffen. De sliblaag is niet geanalyseerd. Indien bij uitdiepen van het kribvak sliblagen worden aangetroffen, dient te worden aangenomen dat deze niet toepasbaar / niet verspreidbaar zijn.

Tabel 3.2 Samenstelling (meng)monsters waterbodem

Analyse-monster	Traject (m-wb)	Deelmonsters	Bodem-soort	Zintuiglijke waarnemingen	Analysepakket
Kribvak Vak 1					
K1(0-0,5)	0,00 - 0,50	16 (0,00 - 0,50)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
		17 (0,00 - 0,20)	Zand	-	
		18 (0,00 - 0,50)	Zand	-	
		19 (0,00 - 0,50)	Zand	-	
		20 (0,00 - 0,50)	Klei	-	
		21 (0,00 - 0,50)	Zand	-	
		22 (0,00 - 0,50)	Zand	-	
		23 (0,00 - 0,40)	Zand	-	
		24 (0,00 - 0,40)	Zand	-	
		25 (0,00 - 0,50)	Zand	-	
K1(0,5-1,0)	0,40 - 1,10	16 (0,50 - 1,00)	Klei	-	Standaardpakket waterbodem C2
		17 (0,50 - 1,00)	Zand	-	
		18 (0,70 - 0,90)	Klei	-	
		19 (0,50 - 0,90)	Zand	-	
		20 (0,60 - 1,00)	Klei	-	
		21 (0,50 - 0,90)	Zand	-	
		22 (0,60 - 1,10)	Zand	-	
		23 (0,40 - 0,90)	Klei	-	
		24 (0,40 - 0,90)	Klei	-	
		25 (0,50 - 1,00)	Zand	-	
K1(1,0-1,5)	1,00 - 1,60	17 (1,00 - 1,50)	Klei	-	Standaardpakket waterbodem C2
		18 (1,10 - 1,60)	Zand	-	
		19 (1,00 - 1,50)	Klei	-	
		20 (1,00 - 1,50)	Zand	-	
		21 (0,90 - 1,30)	Zand	-	
		21 (1,30 - 1,50)	Klei	-	
		22 (1,20 - 1,50)	Klei	-	
		23 (1,00 - 1,50)	Klei	-	
		24 (1,00 - 1,50)	Klei	-	
		25 (1,00 - 1,50)	Klei	-	
Kribvak Vak 2					
K2(0-0,5)	0,00 - 0,50	26 (0,00 - 0,40)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
		27 (0,00 - 0,50)	Zand	-	
		28 (0,00 - 0,40)	Zand	-	
		29 (0,00 - 0,30)	Zand	-	

Analyse-monster	Traject (m-wb)	Deelmonsters	Bodem-soort	Zintuiglijke waarnemingen	Analysepakket
		30B (0,00 - 0,40)	Klei	Zwak slib	
		31 (0,00 - 0,50)	Zand	-	
		32 (0,00 - 0,50)	Zand	-	
		33 (0,00 - 0,50)	Zand	-	
		34 (0,00 - 0,50)	Klei	Sporen slib	
		35 (0,00 - 0,50)	Zand	-	
K2(0,5-1,0)	0,50 - 1,10	26 (0,70 - 1,20)	Klei	-	Standaardpakket waterbodem C2
		27 (0,50 - 1,00)	Klei	-	
		28 (0,80 - 1,30)	Zand	-	
		29 (0,50 - 1,00)	Zand	-	
		30B (0,60 - 1,10)	Zand	-	
		31 (0,50 - 0,90)	Zand	-	
		32 (0,50 - 1,00)	Zand	-	
		33 (0,60 - 1,10)	Zand	-	
		34 (0,50 - 1,00)	Zand	-	
		35 (0,50 - 0,80)	Zand	-	
K2(1,0-1,5)	0,90 - 1,50	26 (1,20 - 1,50)	Klei	-	Standaardpakket waterbodem C2
		27 (1,00 - 1,50)	Klei	-	
		28 (1,30 - 1,50)	Klei	-	
		29 (1,00 - 1,50)	Zand	-	
		30B (1,10 - 1,50)	Zand	-	
		31 (1,00 - 1,50)	Klei	-	
		32 (1,00 - 1,50)	Zand	-	
		33 (1,30 - 1,50)	Klei	-	
		34 (1,00 - 1,50)	Klei	-	
		35 (0,90 - 1,40)	Klei	-	
Kribvak Vak 3					
K3(0-0,5)	0,00 - 0,50	36 (0,00 - 0,50)	Zand	Sporen slib	Standaardpakket waterbodem C2
		37 (0,00 - 0,50)	Zand	-	
		38 (0,00 - 0,50)	Zand	-	
		39 (0,00 - 0,50)	Zand	-	
		40 (0,00 - 0,50)	Zand	-	
		41 (0,00 - 0,50)	Zand	-	
		42B (0,00 - 0,40)	Klei	Zwak slib	
		43 (0,00 - 0,50)	Zand	-	
		44 (0,00 - 0,50)	Klei	Sporen slib	
		45 (0,00 - 0,50)	Klei	Sporen slib	
K3(0,5-1,0)	0,40 - 1,10	36 (0,50 - 1,00)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
		37 (0,60 - 1,10)	Zand	-	
		38 (0,50 - 1,00)	Zand	-	
		39 (0,40 - 0,90)	Zand	-	
		40 (0,60 - 1,00)	Klei	-	
		41 (0,70 - 1,10)	Zand	-	
		42B (0,50 - 1,00)	Zand	-	
		43 (0,50 - 1,00)	Zand	-	

Analyse-monster	Traject (m-wb)	Deelmonsters	Bodem-soort	Zintuiglijke waarnemingen	Analysepakket
		44 (0,50 - 1,00)	Klei	-	
		45 (0,50 - 1,00)	Klei	-	
K3(1,0-1,5)	1,00 - 1,70	36 (1,00 - 1,50)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
		37 (1,10 - 1,50)	Zand	-	
		38 (1,00 - 1,50)	Zand	-	
		39 (1,00 - 1,50)	Zand	-	
		40 (1,00 - 1,50)	Zand	-	
		41 (1,20 - 1,70)	Zand	-	
		42B (1,00 - 1,50)	Zand	-	
		43 (1,00 - 1,50)	Klei	Sporen slib	
		44 (1,00 - 1,50)	Klei	-	
		45 (1,00 - 1,50)	Klei	-	
Uiterwaard					
U(0-0,5)-M1	0,00 - 0,50	14 (0,00 - 0,50)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
U(0-0,5)-M2	0,00 - 0,50	13 (0,00 - 0,50)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
U(0-0,5)-M3	0,00 - 0,50	05 (0,00 - 0,50)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
		09 (0,00 - 0,30)		-	
U(0-0,5)-M4	0,00 - 0,50	10 (0,00 - 0,50)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
		12 (0,00 - 0,50)		-	
U(0-0,5)-M5	0,00 - 0,50	06 (0,00 - 0,50)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
		07 (0,00 - 0,50)		-	
		08 (0,00 - 0,50)		-	
U(0-0,5)-M6	0,00 - 0,50	11 (0,00 - 0,50)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
U(0-0,5)-M7	0,00 - 0,20	02 (0,00 - 0,20)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
U(0,-0,5)-M8	0,00 - 0,50	01 (0,00 - 0,50)	Klei	-	Standaardpakket waterbodem C2
		03 (0,00 - 0,50)		-	
U(0-0,5)-M9	0,00 - 0,50	04 (0,00 - 0,50)	Klei	-	Standaardpakket waterbodem C2
U(0,5-1)-M1	0,50 - 0,80	03 (0,50 - 0,80)	Klei	-	Standaardpakket waterbodem C2
U(0,5-1)-M2	0,50 - 1,30	02 (0,50 - 0,70)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
		02 (0,80 - 1,30)		-	
U(0,5-1)-M3	0,70 - 1,20	04 (0,70 - 1,20)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
		06 (0,70 - 1,20)		-	
		08 (0,70 - 1,20)		-	
U(0,5-1)-M4	0,50 - 1,00	05 (0,50 - 1,00)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
		09 (0,60 - 1,00)		-	
U(0,5-1)-M5	0,50 - 1,00	07 (0,50 - 1,00)	Klei	-	Standaardpakket waterbodem C2
		12 (0,50 - 1,00)		-	
U(0,5-1)-M6	0,70 - 1,20	11 (0,70 - 1,20)	Klei	-	Standaardpakket waterbodem C2
U(0,5-1)-M7	0,50 - 1,00	10 (0,50 - 1,00)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
U(0,5-1)-M8	0,50 - 1,00	13 (0,50 - 1,00)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
		14 (0,50 - 1,00)		-	
U(0,5-1)-M9	0,70 - 1,20	15 (0,70 - 1,20)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
U(1-1,5)-M1	1,20 - 1,50	15 (1,20 - 1,50)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2

Analyse-monster	Traject (m-wb)	Deelmonsters	Bodem-soort	Zintuiglijke waarnemingen	Analysepakket
U(1-1,5)-M2	1,00 - 1,50	10 (1,00 - 1,50) 14 (1,00 - 1,50)	Klei	- -	Standaardpakket waterbodem C2
U(1-1,5)-M3	1,00 - 1,60	08 (1,20 - 1,60) 13 (1,00 - 1,40)	Zand	- -	Standaardpakket waterbodem C2
U(1-1,5)-M4	1,00 - 1,50	07 (1,00 - 1,30) 12 (1,00 - 1,50)	Klei	- -	Standaardpakket waterbodem C2
U(1-1,5)-M5	1,30 - 1,80	11 (1,30 - 1,80)	Klei	-	Standaardpakket waterbodem C2
U(1-1,5)-M6	1,00 - 1,60	05 (1,00 - 1,30) 05 (1,30 - 1,50) 09 (1,20 - 1,60)	Zand	- - -	Standaardpakket waterbodem C2
U(1-1,5)-M7	1,20 - 1,70	04 (1,20 - 1,70) 06 (1,20 - 1,60)	Zand	- -	Standaardpakket waterbodem C2
U(1-1,5)-M8	1,40 - 1,90	02 (1,40 - 1,90)	Klei	-	Standaardpakket waterbodem C2
U(1-1,5)-M9	0,80 - 1,50	01 (1,00 - 1,50) 03 (0,80 - 1,30)	Zand	- -	Standaardpakket waterbodem C2
U(2,5-3)-M1	2,50 - 3,00	01 (2,70 - 3,00) 03 (2,50 - 3,00)	Zand	- -	Standaardpakket waterbodem C2
U(2,5-3)-M2	2,50 - 3,00	04 (2,50 - 3,00)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
U(2,5-3)-M3	2,50 - 3,00	07 (2,60 - 3,00) 08 (2,50 - 3,00)	Zand	- -	Standaardpakket waterbodem C2
U(2,5-3)-M4	2,60 - 3,00	06 (2,60 - 3,00)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
U(2,5-3)-M5	2,30 - 2,80	10 (2,30 - 2,80)	Klei	-	Standaardpakket waterbodem C2
U(2,5-3)-M6	2,70 - 3,00	11 (2,70 - 3,00)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
U(2,5-3)-M7	2,50 - 3,00	12 (2,50 - 3,00) 14 (2,50 - 3,00)	Zand	- -	Standaardpakket waterbodem C2
U(2,5-3)-M8	2,50 - 3,00	13 (2,50 - 3,00)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2
U(2,5-3)-M9	2,30 - 2,80	15 (2,30 - 2,80)	Zand	-	Standaardpakket waterbodem C2

Toelichting tabel:

m-wb = meter beneden waterbodem

- = zintuiglijk geen afwijkingen

Tabel 3.4 Analyseprogramma korrelgrootte verdeling

Analyse-monster	Boring	Traject (m-mv)	Omschrijving	Analysepakket
03-2D	03	0,50-0,80	Klei, sterk zandig, matig humeus	Erosiebestendigheid klei
03-4D	03	1,30-1,80	Zand, matig grof	RAW-test zand in zandbed
07-3D	07	1,00-1,30	Klei, zwak zandig	Erosiebestendigheid klei
07-4D	07	1,30-1,60	Klei, sterk siltig, laagjes zand	Erosiebestendigheid klei
07-6D	07	2,10-2,60	Zand, matig grof, laagjes klei	RAW-test zand in zandbed
07-7D	07	2,60-3,00	Zand, zeer fijn, laagjes klei	RAW-test zand in zandbed
14-2D	14	0,50-1,00	Zand, zeer fijn, zwak humeus	RAW-test zand in zandbed
14-4D	14	1,50-2,00	Klei, sterk zandig	Erosiebestendigheid klei
14-6D	14	2,50-3,00	Zand, matig grof, laagjes klei	RAW-test zand in zandbed

4 Resultaten

4.1 Veldonderzoek

Het opgeboorde en opgegraven materiaal is beoordeeld op kleur, textuur, bijmenging en eventuele bijzonderheden. De profielbeschrijvingen en het veldverslag zijn opgenomen in bijlage 4.

In het opgeboorde materiaal zijn op diverse plaatsen bodemvreemde materialen aangetroffen. Deze zijn weergeven in Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Bodemvreemde materialen

Meetpunt	Traject (m-mv)	Diepte boring (m-mv)	Grond-soort	Waargenomen bijzonderheden
Kribvak Vak 1				
-	-	-	-	-
Kribvak Vak 2				
29	0,30 - 0,50	1,50	Zand	Sporen slib
30	1,00 - 1,30	2,50	-	Volledig slib
30B	0,70 - 1,10	2,20	Klei	Zwak slibhoudend
34	1,30 - 1,80	2,80	Klei	Sporen slib
Kribvak Vak 3				
36	0,05 - 0,60	1,60	Zand	Sporen slib
42	0,70 - 1,00	2,20	-	Volledig slib
42B	0,50 - 0,90	2,00	Klei	Zwak slibhoudend
43	1,50 - 2,00	2,00	Klei	Sporen slib
44	1,00 - 1,50	2,50	Klei	Sporen slib
45	1,80 - 2,30	3,30	Klei	Sporen slib
Uiterwaard				
-	-	-	-	-
Aanvullende boringen voor opzoeken oud kribvak				
50	0,00 - 1,00	2,50	Zand	Zwak puinhoudend

4.2 Laboratoriumonderzoek

4.2.1 Algemeen

Waterbodem

De analyseresultaten voor waterbodem zijn getoetst aan de door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu vastgestelde normwaarden zoals vastgelegd in het Besluit en de Regeling bodemkwaliteit. Voor waterbodem wordt hierbij onderscheid gemaakt in het *toepassen* van baggerspecie op landbodems, in oppervlaktewater (op waterbodem) en in grootschalige toepassingen en het *verspreiden* van baggerspecie in oppervlaktewater en over aangrenzend perceel. Voor ieder toetsingskader gelden specifieke normwaarden die hieronder kort worden toegelicht.

Toepassen op landbodem (BoToVa-toetsing T12)
Voor het toepassen van baggerspecie op de landbodem dient de kwaliteit van vrijkomende baggerspecie te worden getoetst aan de bodemkwaliteits- en functieklasse van de bodem waarop de baggerspecie wordt toegepast (de ontvangende bodem). De 'strengste' van deze twee is maatgevend. De normwaarden die hierbij gehanteerd worden zijn de achtergrondwaarden, de Maximale Waarden voor de klasse Wonen en de Maximale Waarden voor de klasse Industrie.

Toepassen op waterbodem (BoToVa-toetsing T3)
Voor het toepassen van baggerspecie op de waterbodem dient de kwaliteit van vrijkomende baggerspecie te worden getoetst aan de bodemkwaliteitsklasse van de bodem waarop de baggerspecie wordt toegepast (de ontvangende bodem). In tegenstelling tot toepassingen op landbodem wordt hierbij niet getoetst aan de bodemfunctieklasse. De normwaarden die hierbij gehanteerd worden zijn de achtergrondwaarden, de Maximale Waarden voor de klasse A en de Maximale Waarden voor de klasse B. De Maximale Waarde voor de klasse A is afgeleid van het herverontreinigingsniveau van de Rijntakken. De Maximale Waarde voor de klasse B is afhankelijk van het toe te passen materiaal: bij toepassing van grond geldt hiervoor de Maximale Waarde voor de klasse Industrie en bij toepassing van baggerspecie geldt hierbij de Interventiewaarde voor waterbodems.

Verspreiden in oppervlaktewater (BoToVa-toetsing T6)
Voor het verspreiden van baggerspecie in het oppervlaktewater wordt onderscheid gemaakt in zoet en zout oppervlaktewater. De Maximale Waarden voor het verspreiden van baggerspecie in zoet oppervlaktewater zijn afgeleid van het herverontreinigingsniveau van de Rijntakken. De Maximale Waarden voor het verspreiden van baggerspecie in zout oppervlaktewater zijn gebaseerd op de zoute baggertoets.

Toepassen in een grootschalige bodemtoepassing (BoToVa-toetsing T11)
Om baggerspecie te mogen toepassen moet het materiaal voldoen aan de Emissietoetswaarden. Indien blijkt dat deze waarden overschreden worden is nader onderzoek, een uitloogproef, noodzakelijk om vast te stellen of de Emissiewaarden ook overschreden worden. Indien dat het geval is, is het risico op uitloging van de verontreinigde stof uit de grootschalige bodemtoepassing te groot en kan het niet toegepast worden.

4.2.2 Waterbodem

De getoetste analyseresultaten van de waterbodemmonsters zijn opgenomen in bijlage 4. Een samenvatting hiervan is opgenomen in navolgende tabel 4.2. De klassenbepalende stoffen zijn eveneens weergegeven. Het analysecertificaat van de waterbodemmonsters is opgenomen in bijlage 5.

Tabel 4.2 Analyseresultaten waterbodem

Meng-monster	Bodem-type	Traject (m-wb)	Boring	Resultaat per toetsingskader			
				Op Landbodem (toetsing T1)	In opp. water (toetsing T3)	Toepassen in GBT (toetsing T11)	In zoet oppervlaktewater (toetsing T6)
Kribvak Vak 1 (noordwestelijke oksel)							
K1(0-0,5)	9x Zand 1x Klei	0,00 - 0,50	16 t/m 25	Niet Toepasbaar (vanwege Cd, PCB's en m.o.)	Klasse B (vanwege Cd, Zn, pentachloor-benzeen, PCB's, hexachloorbu-tadieen en m.o.)	Toepasbaar	Niet Verspreidbaar (vanwege Cd, Zn, pentachloor-benzeen, PCB's, hexachloorbu-tadieen en m.o.)
K1(0,5-1,0)	5x Zand 5x Klei	0,40 - 1,10	16 t/m 25	Niet Toepasbaar (vanwege PCB's en m.o.)	Klasse B (vanwege pentachloor-benzeen, PCB's, hexachloorbu-tadieen en m.o.)	Overschrijding Emissietoets-waarde (Cd, Zn)	Niet Verspreidbaar (vanwege pentachloor-benzeen, PCB's, hexachloorbu-tadieen en m.o.)
K1(1,0-1,5)	3x Zand 7x Klei	1,00 - 1,60	17 t/m 25	Niet Toepasbaar (vanwege Cd en m.o.)	Klasse B (vanwege Cd, pentachloor-benzeen, PCB's en hexachloor-butadieen)	Overschrijding Emissietoets-waarde (Cd)	Niet Verspreidbaar (vanwege Cd, pentachloor-benzeen, PCB's en hexachloorbu-tadieen)
Kribvak Vak 2 (middendeel)							
K2(0-0,5)	8x Zand 2x Klei	0,00 - 0,50	26 t/m 35	Industrie	Klasse B (vanwege pentachloor-benzeen en PCB's)	Toepasbaar	Niet Verspreidbaar (vanwege pentachloor-benzeen en PCB's)
K2(0,5-1,0)	8x Zand 2x Klei	0,50 - 1,10	26 t/m 35	Altijd Toepasbaar	Klasse A	Toepasbaar	Verspreidbaar
K2(1,0-1,5)	3x Zand 7x Klei	0,90 - 1,50	26 t/m 35	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
Kribvak Vak 3 (zuidoostelijke oksel)							
K3(0-0,5)	7x Zand 3x Klei	0,00 - 0,50	36 t/m 45	Niet Toepasbaar (vanwege m.o.)	Niet Toepasbaar (vanwege pentachloor-benzeen, PCB's	Toepasbaar	Niet Verspreidbaar (vanwege pentachloor-benzeen, PCB's en

Meng-monster	Bodem-type	Traject (m-wb)	Boring	Resultaat per toetsingskader			
				Op Landbodem (toetsing T1)	In opp. water (toetsing T3)	Toepassen in GBT (toetsing T11)	In zoet oppervlaktewater (toetsing T6)
					en hexachloor-butadieen)		hexachloor-butadieen)
K3(0,5-1,0)	7x Zand 3x Klei	0,40 - 1,10	36 t/m 45	Niet Toepasbaar (vanwege PCB's en m.o.)	Niet Toepasbaar (vanwege pentachloor-benzeen, PCB's, hexachloor-butadieen en m.o.)	Overschrijding Emissietoets-waarde (Zn)	Niet Verspreidbaar (vanwege pentachloor-benzeen, PCB's, hexachloor-butadieen en m.o.)
K3(1,0-1,5)	7x Zand 3x Klei	1,00 - 1,70	36 t/m 45	Niet Toepasbaar (vanwege Cr, PCB's en m.o.)	Nooit Toepasbaar (vanwege PCB's)	Nooit toepasbaar (Cd, Zn)	Nooit Verspreidbaar (vanwege PCB's)
Uiterwaard							
U(0-0,5)-M1	Zand	0,00 - 0,50	14	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(0-0,5)-M2	Zand	0,00 - 0,50	13	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(0-0,5)-M3	Zand	0,00 - 0,50	05, 09	Industrie	Klasse A	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(0-0,5)-M4	Zand	0,00 - 0,50	10, 12	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(0-0,5)-M5	Zand	0,00 - 0,50	06, 07, 08	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(0-0,5)-M6	Zand	0,00 - 0,50	11	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(0-0,5)-M7	Zand	0,00 - 0,20	02	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(0,-0,5)-M8	Klei	0,00 - 0,50	01, 03	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(0-0,5)-M9	Klei	0,00 - 0,50	04	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(0,5-1)-M1	Klei	0,50 - 0,80	03	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(0,5-1)-M2	Zand	0,50 - 1,30	02	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(0,5-1)-M3	Zand	0,70 - 1,20	04, 06, 08	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(0,5-1)-M4	Zand	0,50 - 1,00	05, 09	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(0,5-1)-M5	Klei	0,50 - 1,00	07, 12	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(0,5-1)-M6	Klei	0,70 - 1,20	11	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar

Meng-monster	Bodem-type	Traject (m-wb)	Boring	Resultaat per toetsingskader			
				Op Landbodem (toetsing T1)	In opp. water (toetsing T3)	Toepassen in GBT (toetsing T11)	In zoet oppervlaktewater (toetsing T6)
U(0,5-1)-M7	Zand	0,50 - 1,00	10	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(0,5-1)-M8	Zand	0,50 - 1,00	13, 14	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(0,5-1)-M9	Zand	0,70 - 1,20	15	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(1-1,5)-M1	Zand	1,20 - 1,50	15	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(1-1,5)-M2	Klei	1,00 - 1,50	10, 14	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(1-1,5)-M3	Zand	1,00 - 1,60	08, 13	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(1-1,5)-M4	Klei	1,00 - 1,50	07, 12	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(1-1,5)-M5	Klei	1,30 - 1,80	11	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(1-1,5)-M6	Zand	1,00 - 1,60	05, 09	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(1-1,5)-M7	Zand	1,20 - 1,70	04, 06	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(1-1,5)-M8	Klei	1,40 - 1,90	02	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(1-1,5)-M9	Zand	0,80 - 1,50	01, 03	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(2,5-3)-M1	Zand	2,50 - 3,00	01, 03	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(2,5-3)-M2	Zand	2,50 - 3,00	04	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(2,5-3)-M3	Zand	2,50 - 3,00	07, 08	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(2,5-3)-M4	Zand	2,60 - 3,00	06	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(2,5-3)-M5	Klei	2,30 - 2,80	10	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(2,5-3)-M6	Zand	2,70 - 3,00	11	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(2,5-3)-M7	Zand	2,50 - 3,00	12, 14	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(2,5-3)-M8	Zand	2,50 - 3,00	13	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar
U(2,5-3)-M9	Zand	2,30 - 2,80	15	Altijd Toepasbaar	Altijd Toepasbaar	Toepasbaar	Verspreidbaar

T1: beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem

T3: beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam
T6: beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam
T11: beoordeling kwaliteit voor toepassing in een Grootschalige Bodemtoepassing (GBT)

4.2.3 Civieltechnische geschiktheid zand en klei

De analysecertificaten voor de analyses 'RAW-test zand in zandbed' en 'erosiebestendigheid klei' zijn opgenomen in bijlage 6. Een samenvatting van de resultaten is opgenomen in tabel 4.3. De monsters 03-2D en 14-4D bevatten een te laag gehalte <63 µm, deze waren te zandig, waardoor niet alle parameters voor erosiebestendigheid zijn bepaald.

Tabel 4.3 Analyseresultaten civieltechnische geschiktheid (samenvatting)

Monster-nummer	Traject (m-mv)	Boring	Omschrijving	Geschikt als?			
				Zand in aanvulling of ophoging	Draineer-zand	Zand in zandbed	Klei voor dijken
03-2D	0,50-0,80	03	Klei, sterk zandig, matig humeus	-		-	Cat 3
03-4D	1,30-1,80	03	Zand, matig grof	Ja	Nee	Ja	-
07-3D	1,00-1,30	07	Klei, zwak zandig	-	-	-	Cat 1
07-4D	1,30-1,60	07	Klei, sterk siltig, laagjes zand	-	-	-	Cat 2
07-6D	2,10-2,60	07		Ja	Ja	Ja	-
07-7D	2,60-3,00	07	Zand, zeer fijn, laagjes klei	Ja	Nee	Nee	-
14-2D	0,50-1,00	14	Zand, zeer fijn, zwak humeus	Ja	Nee	Nee	-
14-4D	1,50-2,00	14	Klei, sterk zandig	-	-	-	Cat 3
14-6D	2,50-3,00	14	Zand, matig grof, laagjes klei	Ja	Nee	Ja	-

5 Evaluatie onderzoeksresultaten

5.1 Kribvak

Vak 1 (noordwestelijke oksel, boringen 16 t/m 25)
De waterbodem tot 1,5 m-wb valt binnen Klasse B voor toepassen in oppervlaktewater. Dit vanwege de verhoogde gehalten aan cadmium, zink, pentachloorbenzeen, PCB's, hexachloorbutadieen en minerale olie. De waterbodem tot 1,5 m-wb dient tevens beschouwd te worden als niet toepasbaar op landbodem. Om het toe te kunnen passen in een GBT is een uitloogonderzoek nodig: de Emissietoetswaarde wordt voor een deel van de monsters overschreden.

Vak 2 (middendeel, boringen 26 t/m 35)
De waterbodem tot 0,5 m-wb valt binnen Klasse B voor toepassen in oppervlaktewater. Dit vanwege de verhoogde gehalten aan pentachloorbenzeen en PCB's. De laag 0,5-1,0 m-wb valt binnen klasse A voor toepassen in oppervlaktewater. De laag 1,0-1,5 m-wb valt binnen klasse Altijd Toepasbaar voor toepassen in oppervlaktewater. Dit middendeel van het kribvak is geschikt om toe te passen in een GBT: de Emissietoetswaarde wordt niet overschreden.

Ter plaatse van boring 30 is een dunne zandige en kleiige sliblaag van 30 cm aangetroffen. Deze sliblaag is niet onderzocht. Aangenomen dat deze sliblaag valt binnen de klassen niet toepasbaar en niet verspreidbaar.

Vak 3 (zuidoostelijke oksel, boringen 36 t/m 45)
De waterbodem tot 1,0 m-wb valt binnen Niet Toepasbaar voor toepassen in oppervlaktewater. Dit vanwege de verhoogde gehalten aan pentachloorbenzeen, PCB's, hexachloorbutadieen en minerale olie. De laag 1,0-1,5 m-wb valt binnen klasse Nooit Toepasbaar voor toepassen in oppervlaktewater. Dit vanwege het verhoogde gehalte aan PCB's. Eveneens is deze laag niet geschikt om toe te passen in een GBT.

Ter plaatse van boring 42 is een dunne zandige en kleiige sliblaag van 30 cm aangetroffen. Deze sliblaag is niet onderzocht. Aangenomen dat deze sliblaag valt binnen de klassen niet toepasbaar en niet verspreidbaar.

5.2 Uiterwaarde

Ter plaatse van de te graven geul en zwemplas inclusief zuidelijk gelegen terrein zijn de boringen 01 t/m 15 geplaatst. De volgende 4 lagen zijn onderzocht middels analyses:

1. 0,0-0,5 m-wb;
2. 0,5-1,0 m-wb;
3. 1,0-1,5 m-wb;
4. 2,5-3,0 m-wb; tevens nieuwe waterbodem in toekomstige situatie.

De onderzochte zand- en kleilagen vallen binnen klasse Altijd Toepasbaar voor toepassen in oppervlaktewater. Uitzondering hierop is de bovenste zandlaag bij de boringen 05 en 09 (mengmonster 'U(0-0,5)-M3') welke valt binnen Klasse A voor toepassen in oppervlaktewater vanwege verhoogde gehalten aan enkele zware metalen (cadmium, kwik,

nikkel en zink). Alle grond is geschikt om toe te passen in een Grootschalige Bodemtoepassing.

Gesteld kan worden dat de kwaliteit van de waterbodem in de uiterwaarde voldoet of schoner is dan volgens de bodemverwachtingswaardekaart (klasse A voor laag 0-0,5 m-wb). De aanname uit paragraaf 2.6.3, dat de kwaliteit van de waterbodem vanaf 0,5 m-wb gelijk is of schoner is dan de bovengrond, is correct.

Geconcludeerd kan worden dat de lagen 0,5-1,0 m-wb, 1,0-1,5 m-wb en 2,5-3,0 m-wb antropogeen onbelast zijn. Op basis van de beschikbare gegevens is het niet de verwachting dat het niet onderzochte traject 1,5-2,5 m-wb een andere kwaliteit dan klasse Altijd Toepasbaar heeft.

5.3 Oude krib

De boringen 50 t/m 54 zijn geplaatst om na te gaan of op hier een oude krib aanwezig is. Volgens historische kaarten zou daar een oude krib liggen.

Tijdens de veldwerkzaamheden is geen oude krib aangetroffen. Wel zijn tijdens de veldwerkzaamheden ter plaatse van één boring (50) zwakke bijmengingen met puin tot 1,0 m-wb waargenomen. De bijmenging met puin in boring 50 dient formeel als asbestverdacht te worden beschouwd.

5.4 Civieltechnische geschiktheid

In het algemeen wordt in de uiterwaard fijn zand aangetroffen, gevolgd door zandige klei en matig grof zand.

De aanwezige zandlagen zijn over het algemeen voornamelijk geschikt voor de laagwaardige toepassing ophoogzand en in mindere mate als zand in zandbed. Slechts één van de geanalyseerde monsters, bestaande uit matig grof zand met laagjes klei is ook geschikt als draineerzand. De diepteligging van de zandlagen is hierbij geen onderscheidend kenmerk.

De sterk zandige kleilagen (analysemonsters 03-2D en 14-4D) zijn niet geschikt als erosiebestendige klei. Deze monsters voldoen niet aan klei-eisen algemeen en ook niet aan de eisen voor erosiebestendigheid klasse 1 of 2 (het < 63µm-gehalte is te laag) en zijn daarom weinig erosiebestendig.

De kleilaag die als zwak zand is geclassificeerd wordt als categorie 1, sterk erosiebestendig, beoordeeld. De sterk siltige klei echter als categorie 2, matig erosiebestendig. Dit wordt naar alle waarschijnlijkheid veroorzaakt door de aanwezigheid van laagjes zand.

6 Conclusie en aanbevelingen

6.1 Conclusie

In opdracht van de provincie Utrecht heeft LievenseCSO Milieu B.V. een verkennend waterbodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het projectgebied Salmsteke Uiterwaarde te Lopik. De regionale ligging van de locatie is weergegeven in bijlage 1.

Aanleiding voor het verkennend waterbodemonderzoek betreft de geplande maatregelen (graven geul en zwemplas en uitdiepen kribvak) in de uiterwaarde tussen Lopik en Jaarsveld.

De belangrijkste bevindingen uit het onderzoek zijn hieronder weergegeven:

- Tijdens het veldonderzoek zijn ter plaatse van de uiterwaarde geen bodemvreemde materialen aangetroffen.
- Ter plaatse van kribvak Vak 1 valt de waterbodem tot 1,5 m-wb binnen Klasse B voor toepassen in oppervlaktewater.
- Ter plaatse van kribvak Vak 2 valt de laag 0-0,5 m-wb binnen Klasse B, de laag 0,5-1,0 m-wb binnen klasse A en de laag 1,0-1,5 m-wb binnen klasse Altijd Toepasbaar voor toepassen in oppervlaktewater.
- Ter plaatse van kribvak Vak 3 valt de laag tot 1,0 m-wb binnen de klasse Niet Toepasbaar voor toepassen in oppervlaktewater. De laag 1,0-1,5 m-wb valt binnen klasse Nooit Toepasbaar voor toepassen in oppervlaktewater.
- Ter plaatse van boring 30 (kribvak Vak 2) en boring 42 (kribvak Vak 3) is een dunne zandige en kleiige sliblaag van 30 cm aangetroffen, welke analytisch niet is onderzocht. Bij de herplaatste boringen 30B en 42B is de sliblaag niet meer aangetroffen. Indien bij uitdiepen van het kribvak sliblagen worden aangetroffen, dient te worden aangenomen dat deze niet toepasbaar / niet verspreidbaar zijn.
- Ter plaatse van de uiterwaarde valt de laag 0-0,5 m-wb binnen maximaal klasse A; dit is conform de bodemverwachtingswaardekaart en de eerder uitgevoerde waterbodemonderzoeken. De lagen van 0,5 tot 1,5 m-wb en de toekomstige waterbodem (laag 2,5-3,0 m-wb) vallen binnen de klasse Altijd Toepasbaar voor toepassen in oppervlaktewater.
- De oude krib is niet aangetroffen ter hoogte van de boringen 50 t/m 54. Wel is in de toplaag ter plaatse van boring 50 een zwakke bijmenging met puin waargenomen. Deze bijmenging met puin leidt tot een asbestverdenking, specifiek asbestonderzoek is niet uitgevoerd.
- De zandlagen zijn voornamelijk geschikt als ophoogzand. Kleilagen welke sterk zandig zijn, zijn weinig erosiebestendig. Zwak zandige kleilagen zijn daarentegen erosiebestendig. Afhankelijk van de aanwezigheid van zandlaagjes neemt de erosiebestendigheid af.

De toepassingsmogelijkheden van eventueel vrijkomende waterbodem zijn samengevat in tabel 4.2 in § 4.2.2.

Dit onderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5720, onder certificaat van de BRL 2000-protocol 2003 en kan daarom als milieuhygiënische verklaring worden gebruikt voor de verwerking van de vrijkomende waterbodem (zand en klei).

Opgemerkt dient te worden dat de mengmonsters voor de kribvakken zijn samengesteld uit klei- en zandmonsters. Dit is conform de NEN 5720, zie paragraaf 2.6. De geanalyseerde mengmonsters geven een representatief beeld van het vrij te komen sediment, indien het kribvak in de toekomst wordt uitgediept.

6.2 Aanbevelingen

Gezien de kwaliteit van de grond ligt het voor de hand om een (groot) deel van de te ontgraven grond toe te passen in de te versterken Lekdijk. Hiervoor zijn meldingen in het kader van het Besluit bodemkwaliteit nodig en in het kader van het Besluit lozing buiten inrichtingen. Voor de vrijkomende volumina wordt verwezen naar de separaat opgestelde grondbalans.

Besluit bodemkwaliteit
Voor de in de toekomst vrijkomende zand- en kleilagen kunnen nuttige toepassingen worden gezocht. Dit onderzoek kan daarbij dienen als milieuhygiënische verklaring.

Het toepassen en verspreiden van baggerspecie dient uiterlijk vijf werkdagen van tevoren te worden gemeld bij het Meldpunt Bodemkwaliteit van Agentschap NL. Het gebaggerde cq ontgraven toepasbare materiaal mag in een tijdelijk depot overeenkomstig het Besluit bodemkwaliteit tijdelijk vergunningsvrij worden opgeslagen, op voorwaarde dat de opslag maximaal 10 jaar duurt (voor oppervlaktewater, 3 jaar voor landbodem) en de opslag wordt gemeld. Bij de melding dient opgegeven te worden wat de voorziene duur van opslag en wat de eindbestemming is.

Opgemerkt dient wel te worden dat in dit onderzoek gebruik is gemaakt van de meest recente norm NEN 5720: 2017. Deze is formeel nog niet verankerd in de bodemregelgeving. Aangezien er geen verschil is tussen de onderzoeksstrategie conform de “oude” norm uit 2009 en de nieuwe norm is het onwaarschijnlijk dat dit onderzoek niet geaccepteerd zou worden door het Bevoegd Gezag Rijkswaterstaat Oost-Nederland.

Besluit lozen buiten inrichtingen
Voor bagger- cq ontgravingswerkzaamheden in waterbodem (waartoe ook uiterwaarden worden gerekend) en de tijdelijke opslag is ook een melding in het kader van het Blbi (Besluit lozen buiten inrichtingen) noodzakelijk. Wanneer er in waterbodems in het beheergebied van Rijkswaterstaat wordt gebaggerd, geldt het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi). Bij verontreinigingen onder de interventiewaarden hoeft er alleen gemeld te worden. Dit moet minimaal 4 weken van te voren. Bij tot boven de interventiewaarde verontreinigde bagger moet er gemeld worden en een werkplan worden toegevoegd. Hierin dient beschreven te worden hoe de lozing zoveel mogelijk wordt voorkomen. Over het algemeen voldoet bijvoorbeeld een milieu- of gesloten knijper aan deze zorgplicht. Vertroebeling moet uiteraard zoveel mogelijk worden voorkomen en valt tevens onder de zorgplicht. Voor het werkplan is een invulmodel en een Handreiking hiervoor op de website van de Helpdesk water beschikbaar.

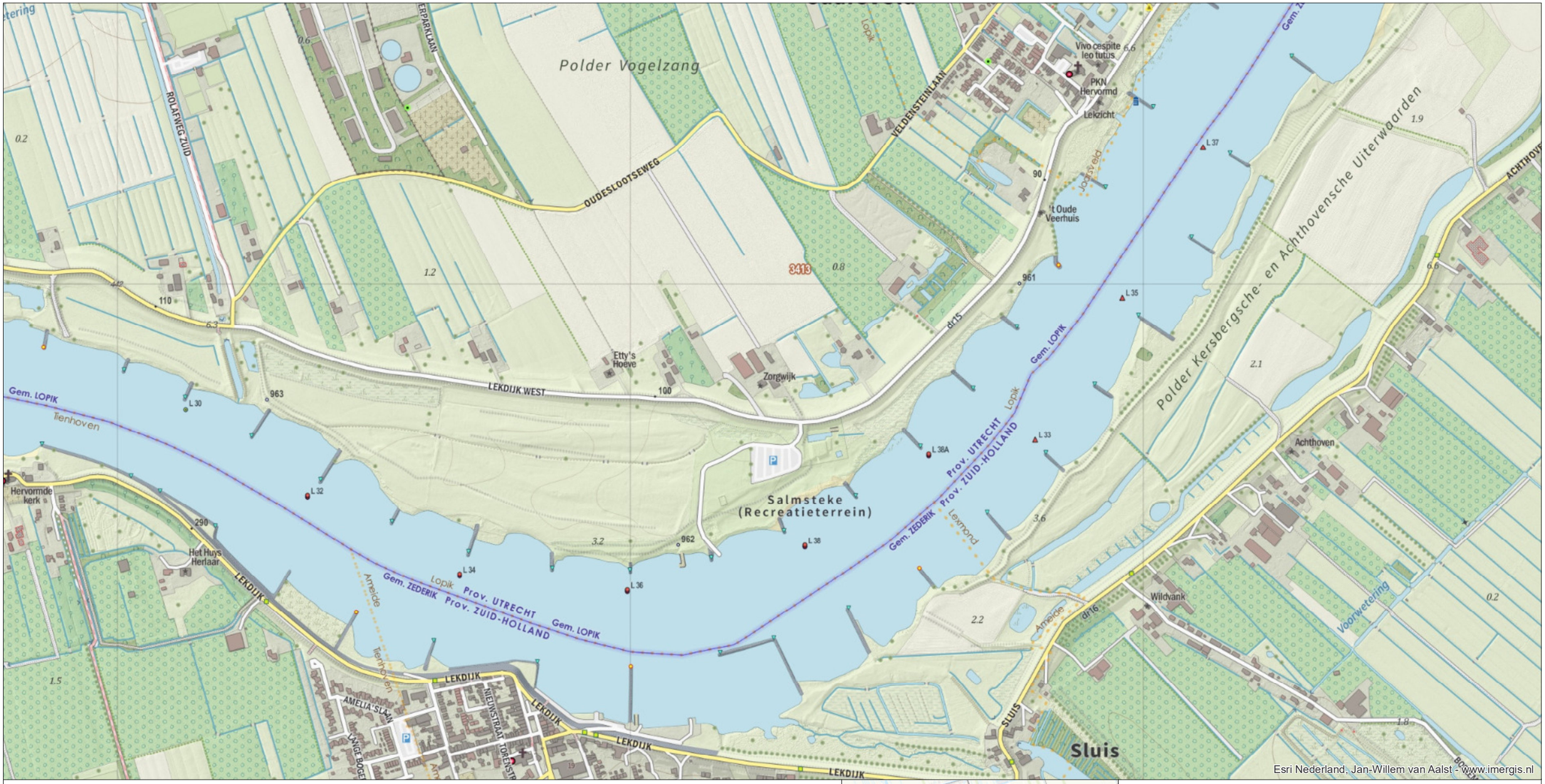
Milieukundige begeleiding
Omdat hier minder dan 1.000 m^3 tot boven de Interventiewaarde verontreinigde waterbodem wordt verwijderd is, volgens de BRL SIKB 6000, “Milieukundige begeleiding van (water)bodemsaneringen, nazorg en ingrepen in de waterbodem”, milieukundige begeleiding niet noodzakelijk.

Veiligheid- Gezondheid- en Milieu
Met betrekking tot de graaf-/baggerwerkzaamheden wordt aangesloten bij CROW publicatie 400 “Werken in en met verontreinigde bodem”. Voor het bepalen van de van toepassing zijn de veiligheidsklasse wordt module 3 van deze publicatie doorlopen. Er is geen sprake van vluchtige stoffen, zodat het spoor “niet-vluchtig” gevolgd. Getoetst is of de concentratie van de aanwezige stoffen groter is dan 75% van de SRC (Serious Risk Concentration). Asbest is niet aangetroffen zodat deze niet van toepassing is. Uit de toetsing blijkt dat geen van de geanalyseerde stoffen de 75% SRC overschrijdt. Dat betekent dat geen van de veiligheidsklassen (oranje, rood of zwart) van toepassing is. Wel moet de basishygiëne in acht worden genomen. Dit houdt in dat voldoende basiskennis over het omgaan met verontreinigde stoffen aanwezig moet zijn en dat de persoonlijke beschermingmiddelen gedragen moeten worden.

Bijlagen

Lievense infra water milieu CSO

Bijlage 1 Regionale ligging van de onderzoekslocatie



Regionale ligging Salmsteke Uiterwaard

Open Topo



Project
WAB005593 Uiterwaard Salmsteke

Opdrachtgever
Provincie Utrecht

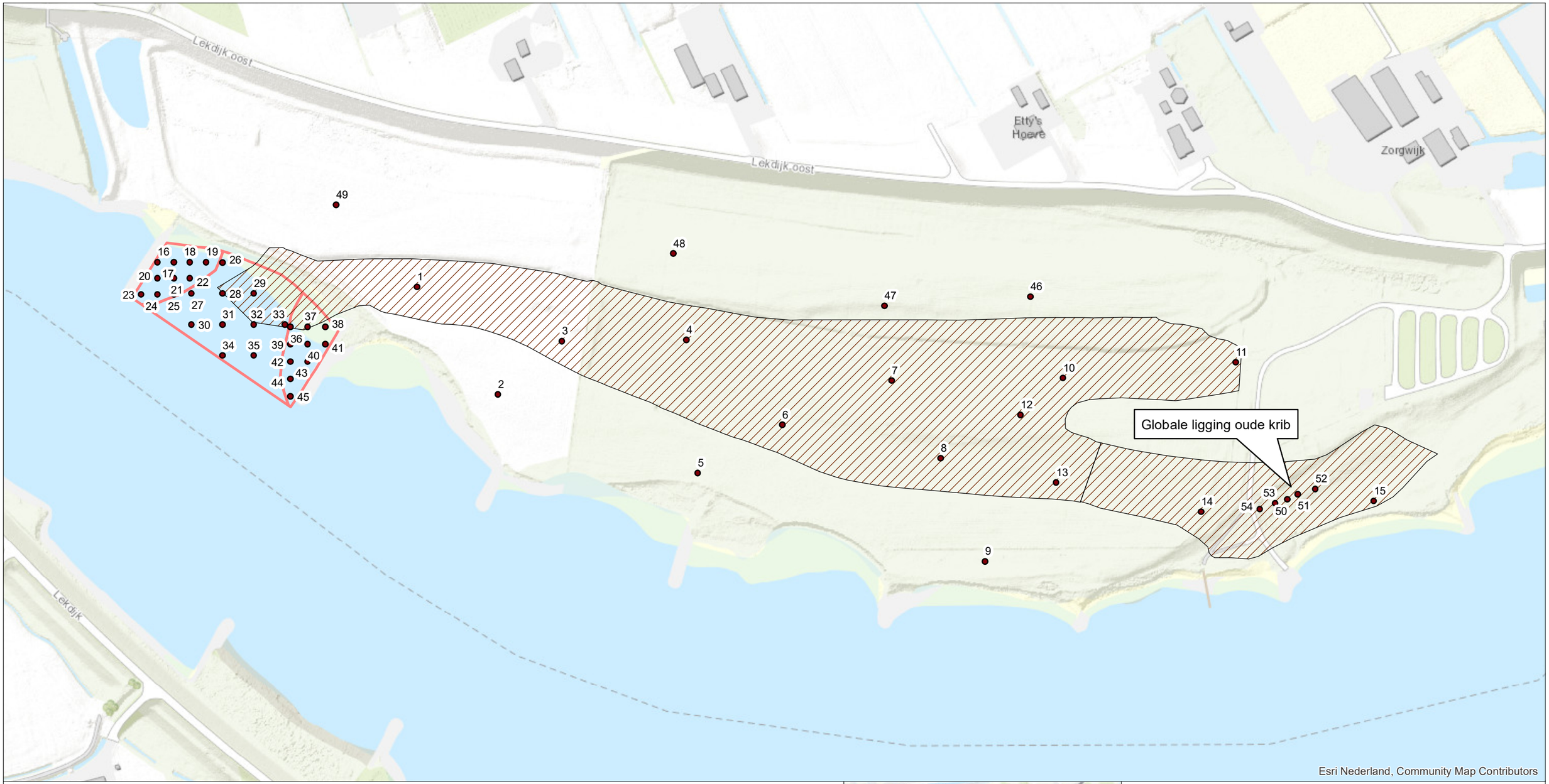
Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
Kaartbijlage 1	13 aug 2018	v0a	W. van Doornik	R. van Rijnsoever
<vul in>	<vul in>	<vul in>	<vul in>	<vul in>
<vul in>	<vul in>	<vul in>	<vul in>	<vul in>

Schaal 1:7.500 (A3)

N

LievenseCSO Milieu B.V.
Regulierenring 6
3981 LB Bunnik

Bijlage 2 Situatietekening onderzoekslocatie



Situatietekening Salmsteke Uiterwaard

- Boringen
- Kribvakken
- Ontwerpvlakken verlagen



Project
WAB005593 Uiterwaard Salmsteke

Opdrachtgever
Provincie Utrecht

Kaartnr.	Datum	Versie	Auteur	Akkoord
1	10 juli 2018	v0a	W. van Doornik	S. Schellevis
Kaartbijlage 2	13 aug 2018	v1	W. van Doornik	R. van Rijnsoever
<vul in>	<vul in>	<vul in>	<vul in>	<vul in>

Schaal 1:3.000 (A3)

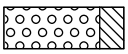
N

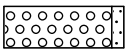
LievenseCSO infra water milieu
LievenseCSO Milieu B.V.
Regulierenring 6
3981 LB Bunnik

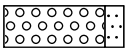
Bijlage 3 Boorprofielen

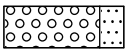
Legenda (conform NEN 5104)

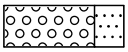
grind


Grind, siltig

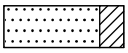

Grind, zwak zandig

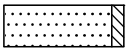

Grind, matig zandig

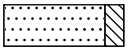

Grind, sterk zandig

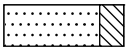

Grind, uiterst zandig

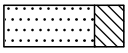
zand


Zand, kleïig

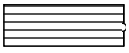

Zand, zwak siltig


Zand, matig siltig

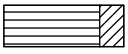

Zand, sterk siltig

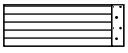

Zand, uiterst siltig

veen


Veen, mineraalarm

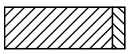

Veen, zwak kleïig

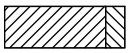

Veen, sterk kleïig

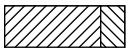

Veen, zwak zandig

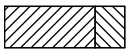

Veen, sterk zandig

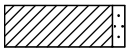
klei

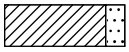

Klei, zwak siltig

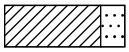

Klei, matig siltig


Klei, sterk siltig

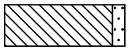

Klei, uiterst siltig


Klei, zwak zandig


Klei, matig zandig

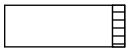

Klei, sterk zandig

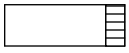
leem

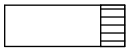

Leem, zwak zandig

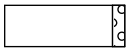

Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

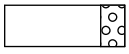

zwak humeus


matig humeus


sterk humeus


zwak grindig


matig grindig


sterk grindig

geur


geen geur


zwakke geur


matige geur


sterke geur


uiterste geur

olie


geen olie-water reactie


zwakke olie-water reactie


matige olie-water reactie


sterke olie-water reactie


uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

>0

>1

>10

>100

>1000

>10000

monsters

geroerd monster

ongeroerd monster

volumering

overig

bijzonder bestanddeel

Gemiddeld hoogste grondwaterstand

grondwaterstand

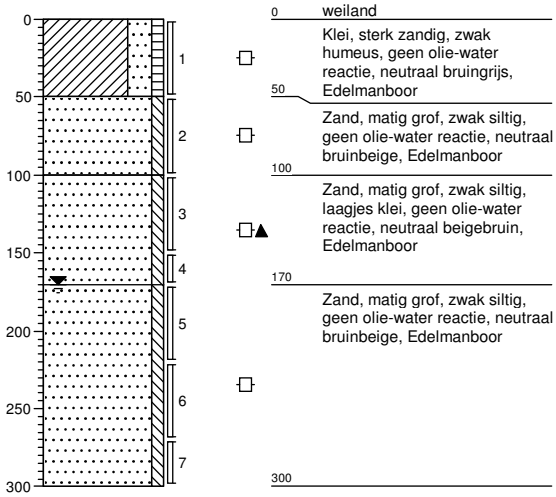
Gemiddeld laagste grondwaterstand

slib

water

Boring: 01

Datum: 24-07-2018



0 weiland

Klei, sterk zandig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor

50

Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

100

Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor

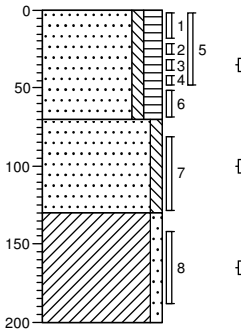
170

Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

300

Boring: 02

Datum: 24-07-2018



0 weiland

Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor

70

Zand, zeer fijn, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, Edelmanboor

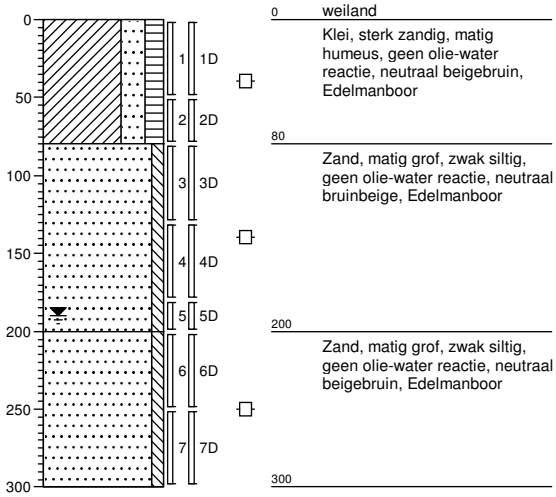
130

Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor

200

Boring: 03

Datum: 23-07-2018



0 weiland

Klei, sterk zandig, matig humeus, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor

80

Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

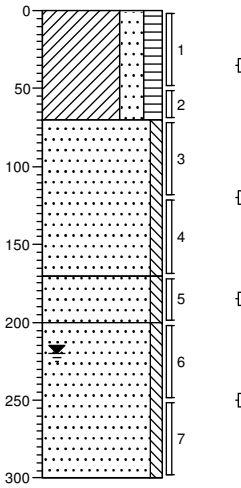
200

Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor

300

Boring: 04

Datum: 23-07-2018



0 weiland

Klei, sterk zandig, matig humeus, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor

70

Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

170

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, donker bruinbeige, Edelmanboor

200

Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor

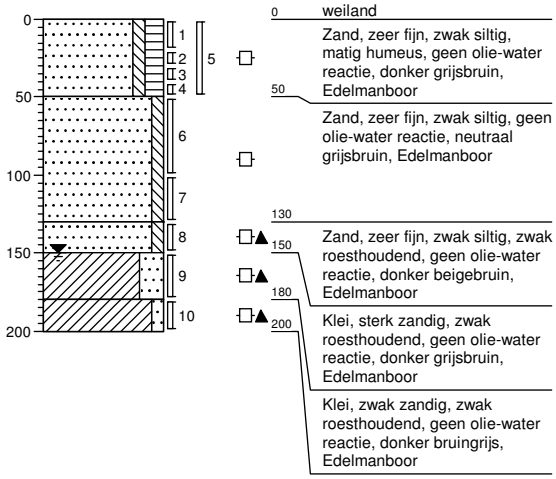
300

Projectcode:	**WAB005593**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke Uiterwaard te Jaarsveld/Lopik**	

infra water milieu
Lievense CSO

Boring: 05

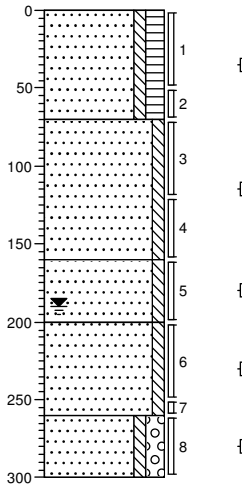
Datum: 23-07-2018



0	weiland
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
130	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor
150	
180	Klei, sterk zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
200	Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, donker bruingrijs, Edelmanboor

Boring: 06

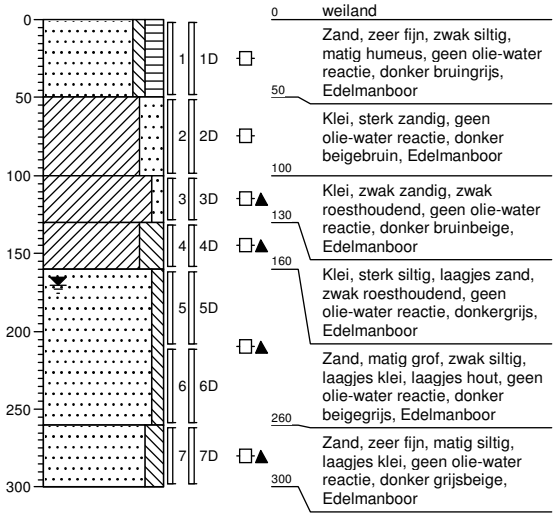
Datum: 23-07-2018



0	weiland
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
70	
	Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
160	
	Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, donker
200	bruingeel, Edelmanboor
	Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
260	
	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, geen olie-water
300	reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 07

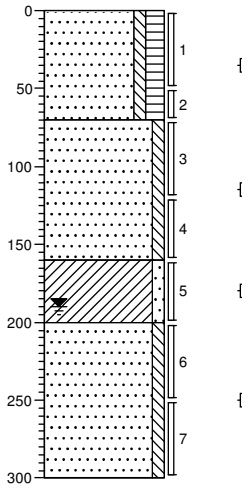
Datum: 23-07-2018



0	weiland
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker bruingrijs, Edelmanboor
50	
	Klei, sterk zandig, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor
100	
	Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, donker bruinbeige, Edelmanboor
130	
160	Klei, sterk siltig, laagjes zand, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, donkergrijs, Edelmanboor
	Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, laagjes hout, geen olie-water reactie, donker
260	beigegrijs, Edelmanboor
	Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes klei, geen olie-water
300	reactie, donker grijsbeige, Edelmanboor

Boring: 08

Datum: 23-07-2018



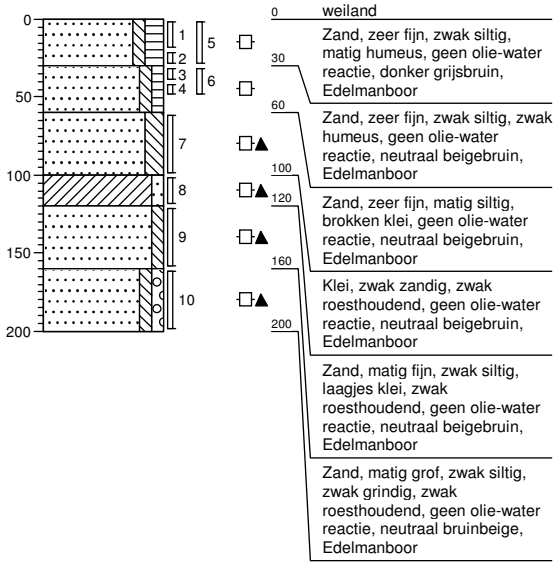
0	weiland
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
70	
	Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
160	
	Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, donker
200	beigegrijs, Edelmanboor
	Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
300	

Projectcode:	**WAB005593**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke Uiterwaard te Jaarsveld/Lopik**	

infra water milieu
Lievense CSO

Boring: 09

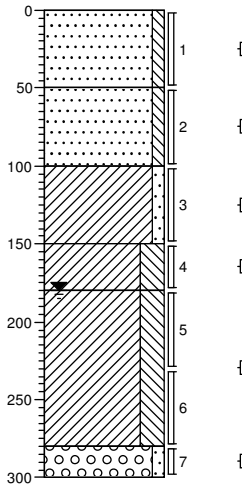
Datum: 23-07-2018



0	weiland
30	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
60	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
100	Zand, zeer fijn, matig siltig, brokken klei, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
120	Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
160	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
200	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 10

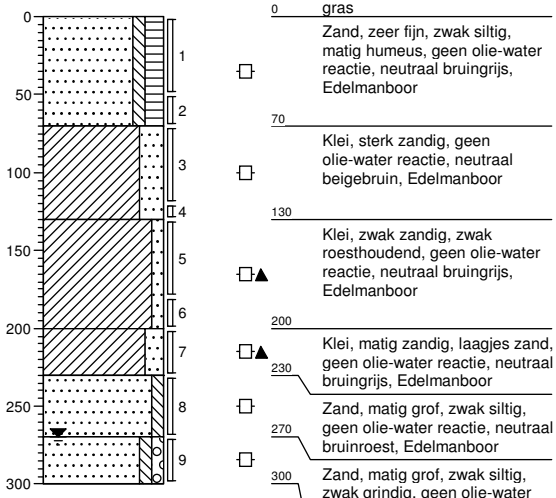
Datum: 23-07-2018



0	weiland
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
100	Zand, zeer fijn, zwak siltig, brokken klei, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
150	Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
180	Klei, sterk siltig, laagjes zand, geen olie-water reactie, donker bruingrijs, Edelmanboor
280	Klei, sterk siltig, zwak houthoudend, geen olie-water reactie, donkergrijs, Edelmanboor
300	Grind, matig grof, zwak zandig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 11

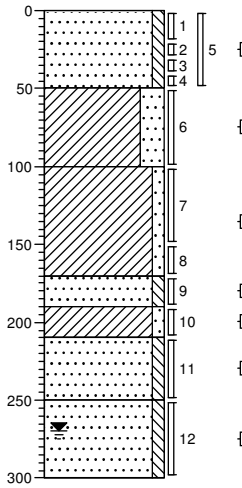
Datum: 24-07-2018



0	gras
70	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
130	Klei, sterk zandig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
200	Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
230	Klei, matig zandig, laagjes zand, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
270	Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinroest, Edelmanboor
300	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Edelmanboor

Boring: 12

Datum: 23-07-2018



0	weiland
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
100	Klei, sterk zandig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
170	Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
190	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
250	Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, Edelmanboor
300	Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, donker bruingeel, Edelmanboor
	Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

Projectcode: **WAB005593**

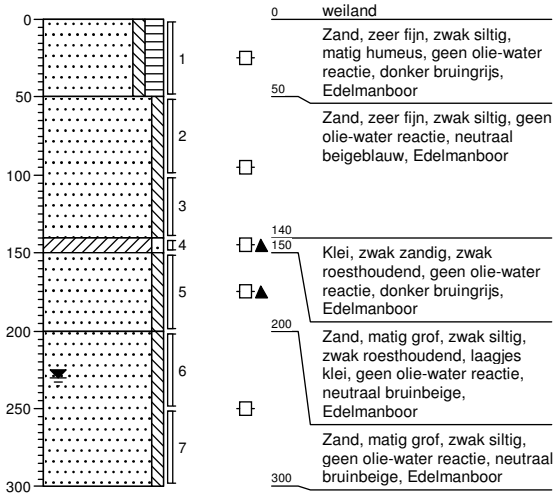
getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: **Salmsteke Uiterwaard te Jaarsveld/Lopik**

infra water milieu Lievense CSO

Boring: 13

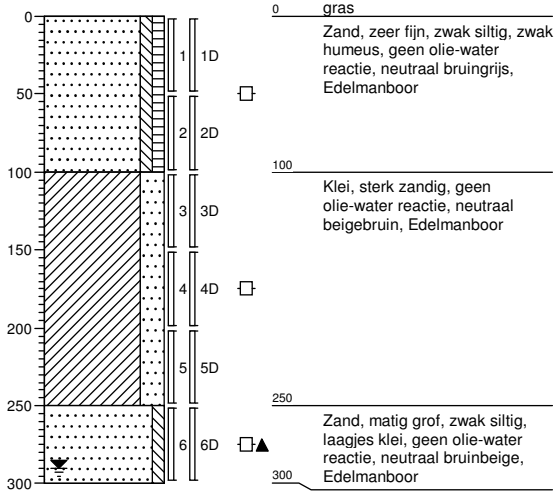
Datum: 23-07-2018



0	weiland
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker bruingrijs, Edelmanboor
50	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal beigeblauw, Edelmanboor
140	
150	
	Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, donker bruingrijs, Edelmanboor
200	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak roesthoudend, laagjes klei, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
	Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
300	

Boring: 14

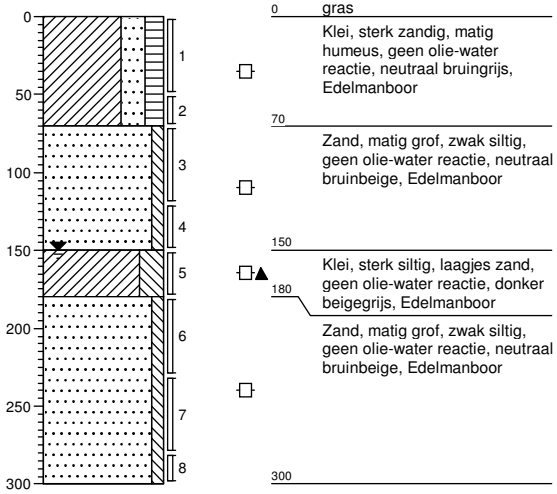
Datum: 24-07-2018



0	gras
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
100	
	Klei, sterk zandig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
250	
	Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
300	

Boring: 15

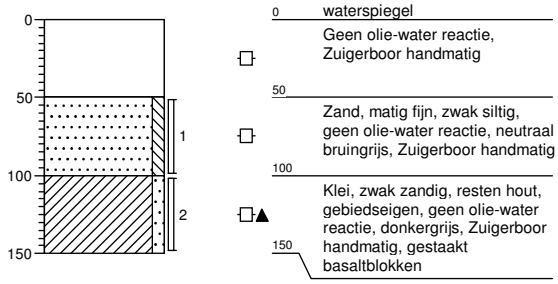
Datum: 24-07-2018



0	gras
	Klei, sterk zandig, matig humeus, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
70	
	Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
150	
	Klei, sterk siltig, laagjes zand, geen olie-water reactie, donker beigegrijs, Edelmanboor
180	
	Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
300	

Boring: 16

Datum: 25-07-2018



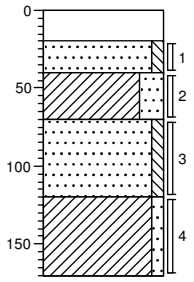
0	waterspiegel
	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Zuigerboor handmatig
100	
	Klei, zwak zandig, resten hout, gebiedseigen, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor handmatig, gestaakt basaltblokken
150	

Projectcode:	**WAB005593**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke Uiterwaard te Jaarsveld/Lopik**	

infra water milieu
Lievense CSO

Boring: 17

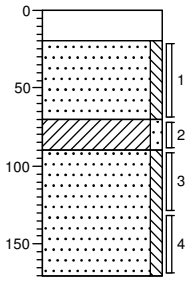
Datum: 25-07-2018



0	waterspiegel
20	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
40	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal grijsbruin, Zuigerboor handmatig
70	Klei, sterk zandig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
120	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
170	Klei, zwak zandig, laagjes zand, gebiedseigen, geen olie-water reactie, licht beigegrijs, Zuigerboor handmatig

Boring: 18

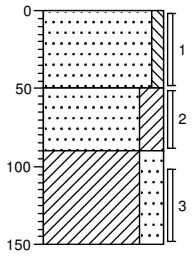
Datum: 25-07-2018



0	waterspiegel
20	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
70	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal grijsbruin, Zuigerboor handmatig
90	Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, licht beigegrijs, Zuigerboor handmatig
170	Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig

Boring: 19

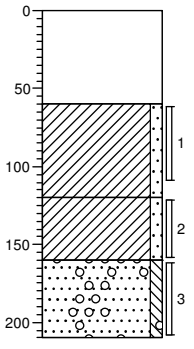
Datum: 25-07-2018



0	waterbodem
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal grijsbruin, Zuigerboor handmatig
90	Zand, matig fijn, kleïg, laagjes klei, gebiedseigen, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor handmatig
150	Klei, sterk zandig, laagjes zand, gebiedseigen, geen olie-water reactie, licht grijsbruin, Zuigerboor handmatig

Boring: 20

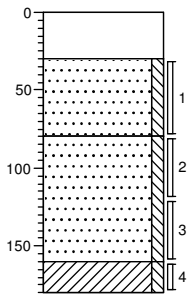
Datum: 25-07-2018



0	waterspiegel
60	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
120	Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Zuigerboor handmatig
160	Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, licht beigegrijs, Zuigerboor handmatig
210	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig

Boring: 21

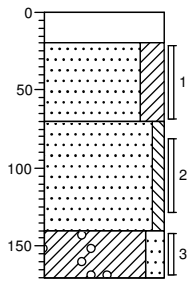
Datum: 25-07-2018



0	waterspiegel
	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
30	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Zuigerboor handmatig
80	
	Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
160	
180	Klei, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht beigegrijs, Zuigerboor handmatig

Boring: 22

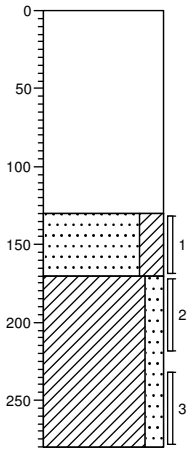
Datum: 25-07-2018



0	waterspiegel
20	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
	Zand, zeer fijn, kleïg, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor handmatig
70	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
140	
170	Klei, matig zandig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, licht beigegrijs, Zuigerboor handmatig

Boring: 23

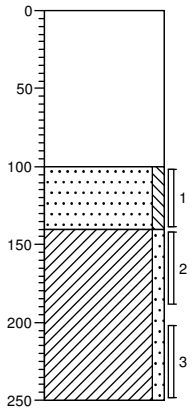
Datum: 24-07-2018



0	waterspiegel
	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
130	
	Zand, matig fijn, kleïg, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
170	
	Klei, matig zandig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
280	

Boring: 24

Datum: 24-07-2018



0	waterspiegel
	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
100	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
140	
	Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
250	

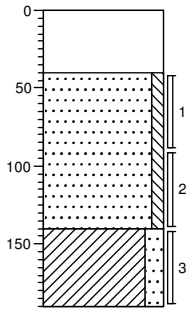
Projectcode: **WAB005593** getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: **Salmsteke Uiterwaard te Jaarsveld/Lopik**

infra water milieu Lievense CSO

Boring: 25

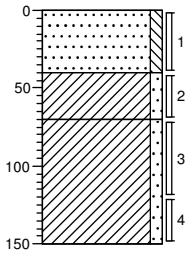
Datum: 24-07-2018



0	waterspiegel
	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
40	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, zwak schelphoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
140	
	Klei, matig zandig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
190	

Boring: 26

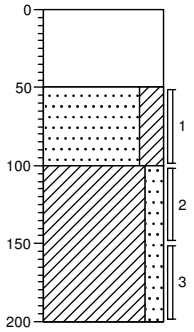
Datum: 25-07-2018



0	waterbodem
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal grijsbruin, Zuigerboor handmatig
40	
	Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor handmatig
70	
	Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, licht beigegrijs, Zuigerboor handmatig
150	

Boring: 27

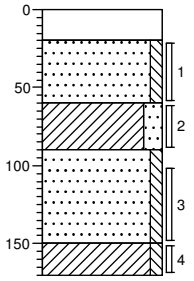
Datum: 24-07-2018



0	waterspiegel
	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
50	
	Zand, matig fijn, kleïg, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
100	
	Klei, matig zandig, laagjes zand, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
200	

Boring: 28

Datum: 25-07-2018



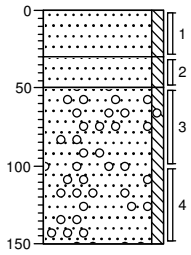
0	waterspiegel
	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
20	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor handmatig
60	
	Klei, matig zandig, laagjes zand, gebiedseigen, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor handmatig
90	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
150	
170	
	Klei, zwak siltig, geen olie-water reactie, lichtgrijs, Zuigerboor handmatig

Projectcode:	**WAB005593**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke Uiterwaard te Jaarsveld/Lopik**	

infra water milieu
Lievense CSO

Boring: 29

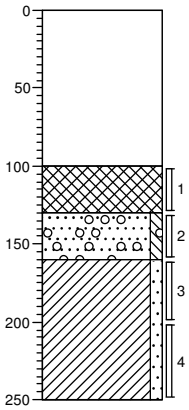
Datum: 25-07-2018



0	waterbodem
30	Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal grijsbruin, Zuigerboor handmatig
50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, sterk kleihoudend, gebiedseigen, sporen slib, gebiedseigen, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor handmatig
150	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, lichtgrijs, Zuigerboor handmatig

Boring: 30

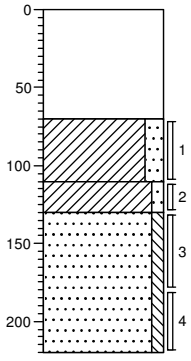
Datum: 24-07-2018



0	waterspiegel
	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
100	Slib, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor handmatig
130	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
160	Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
250	

Boring: 30B

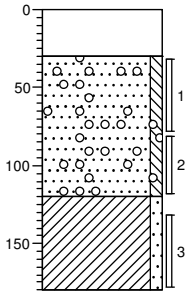
Datum: 24-07-2018



0	waterspiegel
	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
70	Klei, matig zandig, zwak slibhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
110	Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, lichtgrijs, Zuigerboor handmatig
130	Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
220	

Boring: 31

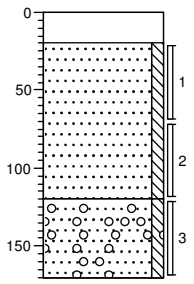
Datum: 24-07-2018



0	waterspiegel
	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
30	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, sporen grind, gebiedseigen, sporen schelpen, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
120	Klei, zwak zandig, laagjes zand, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
180	

Boring: 32

Datum: 24-07-2018



0 waterspiegel

20 Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig

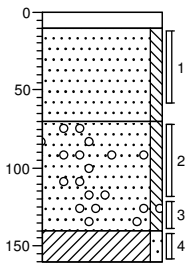
Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig

120 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor handmatig

170

Boring: 33

Datum: 25-07-2018



0 waterspiegel

10 Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig

Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal grijsbruin, Zuigerboor handmatig

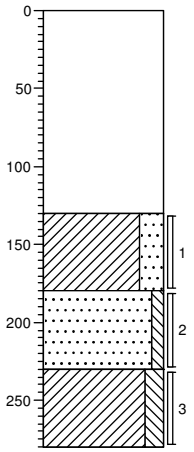
70 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig

140

160 Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, licht beigegrijs, Zuigerboor handmatig

Boring: 34

Datum: 24-07-2018



0 waterspiegel

Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig

130 Klei, sterk zandig, laagjes zand, gebiedseigen, sporen slib, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig

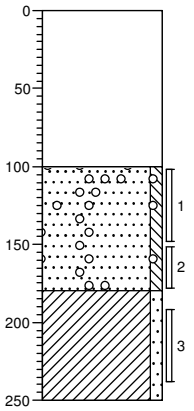
180 Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig

230 Klei, matig siltig, sporen zand, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig

280

Boring: 35

Datum: 24-07-2018



0 waterspiegel

Geen olie-water reactie, Edelmanboor

100 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig

180 Klei, zwak zandig, laagjes zand, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig

250

Projectcode: **WAB005593**

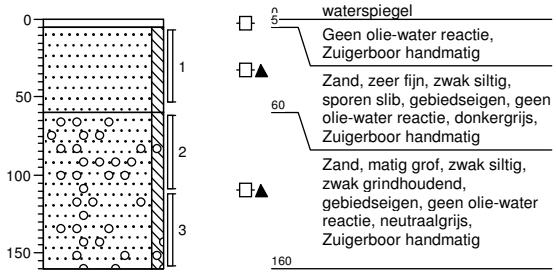
getekend volgens NEN 5104

Projectnaam: **Salmsteke Uiterwaard te Jaarsveld/Lopik**

infra water milieu Lievense CSO

Boring: 36

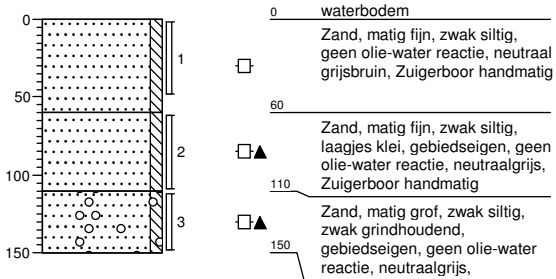
Datum: 25-07-2018



0 waterspiegel
5 Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
Zand, zeer fijn, zwak siltig, sporen slib, gebiedseigen, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor handmatig
60
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
160

Boring: 37

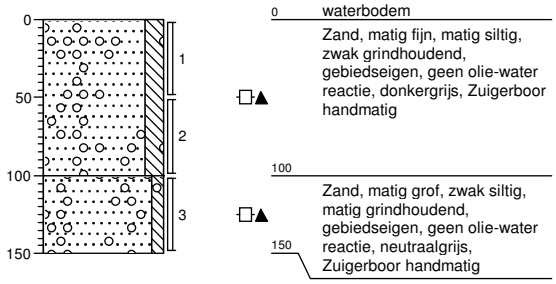
Datum: 25-07-2018



0 waterbodem
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal grijsbruin, Zuigerboor handmatig
60
Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
110
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
150

Boring: 38

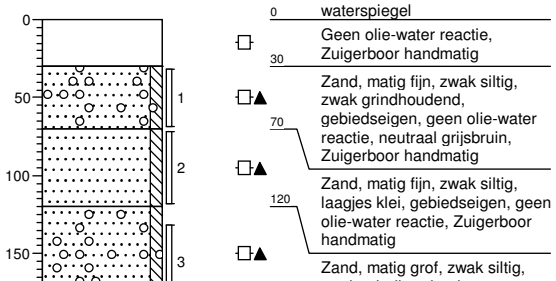
Datum: 25-07-2018



0 waterbodem
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor handmatig
100
Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
150

Boring: 39

Datum: 25-07-2018



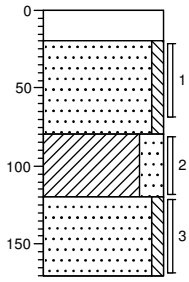
0 waterspiegel
Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
30
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraal grijsbruin, Zuigerboor handmatig
70
Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
120
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor handmatig
180

Projectcode:	**WAB005593**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke Uiterwaard te Jaarsveld/Lopik**	

infra water milieu
Lievense CSO

Boring: 40

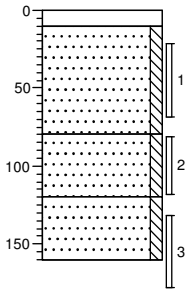
Datum: 25-07-2018



0	waterspiegel
20	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
80	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
120	Klei, sterk zandig, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor handmatig
170	Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig

Boring: 41

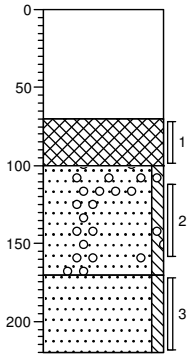
Datum: 25-07-2018



0	waterspiegel
10	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
80	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, geen olie-water reactie, donker bruingrijs, Zuigerboor handmatig
120	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
160	Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor handmatig

Boring: 42

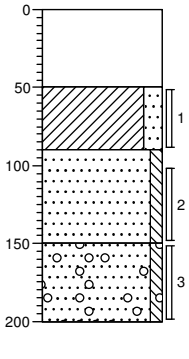
Datum: 24-07-2018



0	waterspiegel
	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
70	Slib, matig zandhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
100	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
170	Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
220	

Boring: 42B

Datum: 24-07-2018



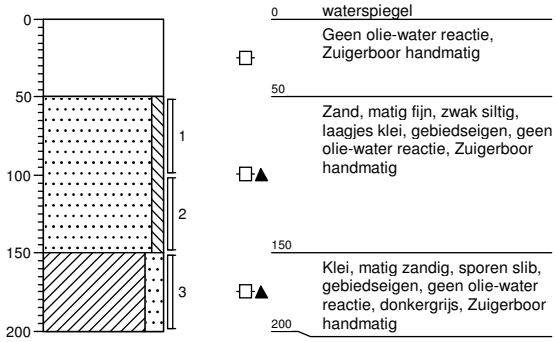
0	waterspiegel
	Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
50	Klei, matig zandig, zwak slibhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig
90	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
150	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig
200	

Projectcode:	**WAB005593**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke Uiterwaard te Jaarsveld/Lopik**	

infra water milieu
Lievense CSO

Boring: 43

Datum: 25-07-2018



0 waterspiegel
Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig

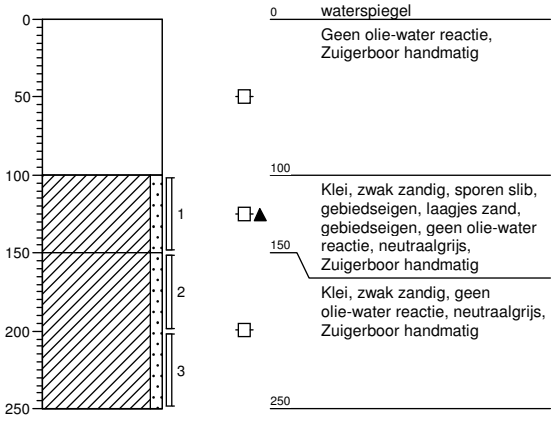
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig

150
Klei, matig zandig, sporen slib, gebiedseigen, geen olie-water reactie, donkergrijs, Zuigerboor handmatig

200

Boring: 44

Datum: 24-07-2018



0 waterspiegel
Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig

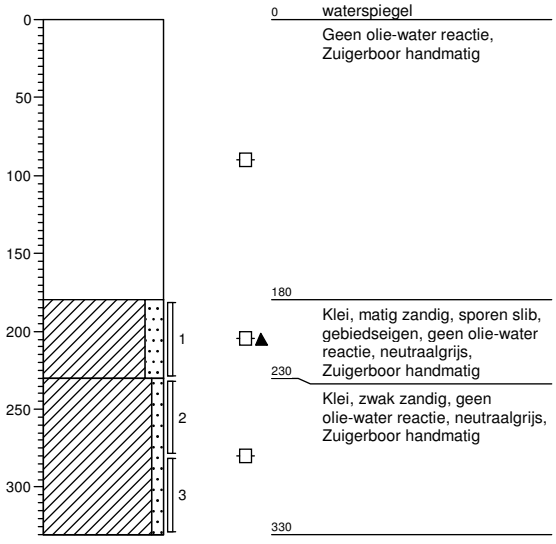
100
Klei, zwak zandig, sporen slib, gebiedseigen, laagjes zand, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig

150
Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig

250

Boring: 45

Datum: 24-07-2018



0 waterspiegel
Geen olie-water reactie, Zuigerboor handmatig

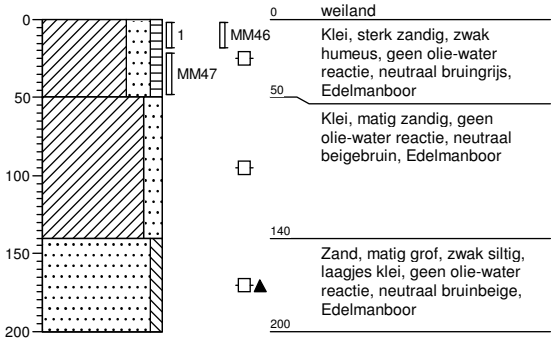
180
Klei, matig zandig, sporen slib, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig

230
Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Zuigerboor handmatig

330

Boring: 46

Datum: 24-07-2018



0 weiland
Klei, sterk zandig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor

50
Klei, matig zandig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor

140
Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

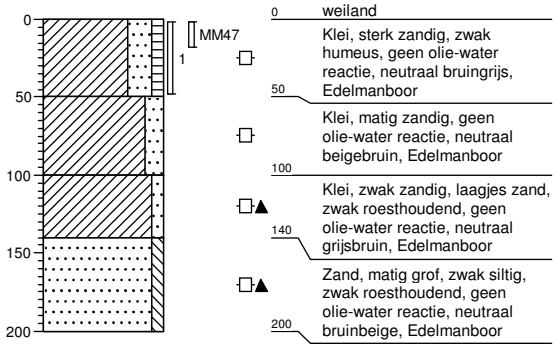
200

Projectcode:	**WAB005593**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke Uiterwaard te Jaarsveld/Lopik**	

infra water milieu
Lievense CSO

Boring: 47

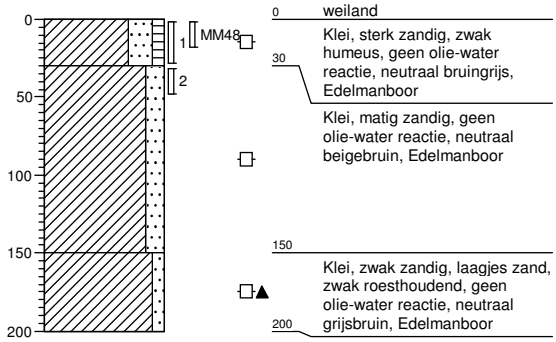
Datum: 24-07-2018



0	weiland
50	Klei, sterk zandig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
100	Klei, matig zandig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
140	Klei, zwak zandig, laagjes zand, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
200	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 48

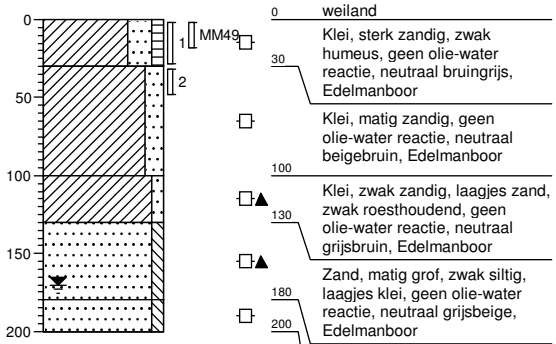
Datum: 24-07-2018



0	weiland
30	Klei, sterk zandig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
	Klei, matig zandig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
150	Klei, zwak zandig, laagjes zand, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
200	

Boring: 49

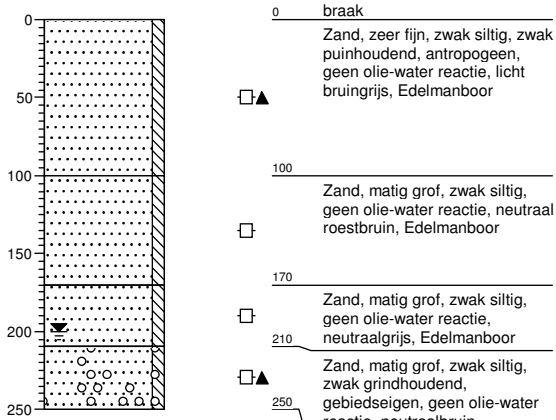
Datum: 24-07-2018



0	weiland
30	Klei, sterk zandig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor
	Klei, matig zandig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
130	Klei, zwak zandig, laagjes zand, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
180	Zand, matig grof, zwak siltig, laagjes klei, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Edelmanboor
200	Zand, zeer grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 50

Datum: 23-07-2018



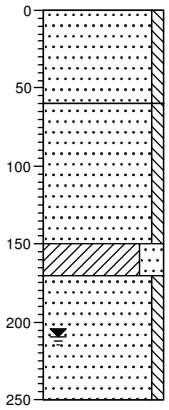
0	braak
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak puinhoudend, antropogeen, geen olie-water reactie, licht bruingrijs, Edelmanboor
100	Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal roestbruin, Edelmanboor
170	Zand, matig grof, zwak siltig, geen olie-water reactie,
210	neutraalgrijs, Edelmanboor
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindhoudend,
250	gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor

Projectcode:	**WAB005593**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke Uiterwaard te Jaarsveld/Lopik**	

infra water milieu
Lievense CSO

Boring: 51

Datum: 23-07-2018



0 braak

Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht geelbruin, Edelmanboor

60

Zand, zeer fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, matig roesthoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor

150

Klei, sterk zandig, matig roesthoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor

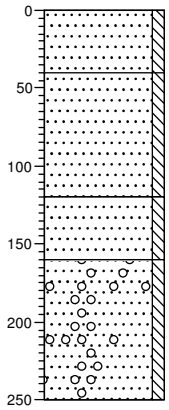
170

Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk roesthoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, licht bruingrijs, Edelmanboor

250

Boring: 52

Datum: 23-07-2018



0 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, Edelmanboor

40

Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, matig roesthoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, licht roestbruin, Edelmanboor

120

Zand, matig grof, zwak siltig, matig kleihoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, licht beigegrijs, Edelmanboor

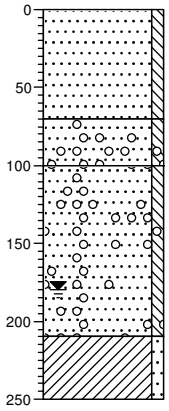
160

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, licht beigegrijs, Edelmanboor

250

Boring: 53

Datum: 23-07-2018



0 braak

Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruingrijs, Edelmanboor, poeder

70

Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor

100

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, licht geelbruin, Edelmanboor

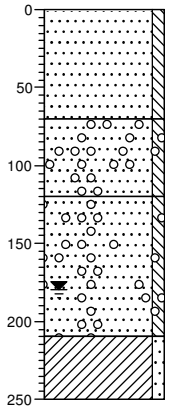
210

Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor

250

Boring: 54

Datum: 23-07-2018



0 braak

Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht bruingrijs, Edelmanboor, zeer fijn en zeer droog zand

70

Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, gebiedseigen, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor

120

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, licht geelbruin, Edelmanboor

210

Klei, zwak zandig, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor

250

VELDVERSLAG

1.2

Projectnr Sialtech: 18.0260	Projectnr. Opdrachtgever: WAB005593	Locatie: nabij Lekdijk-Oost 5

Veldmedewerkers

datum	naam
23-24 jul	Simon Hofman
	Bas Delforterie
	Jan Boonstra

SIALTECH EUROPE

Contact met de opdrachtgever gehad?

datum	met wie	onderwerp
23-7	S. kunst	boringen uit t/m 49, 25.9.12 tot 2 meter boren
		alleen 12 halfemeter bemonsteren

Was de voorinformatie correct ☐a ☐Nee

Zijn er problemen opgetreden ☐a ☐Nee

Toelichting

Is het onderzoek volgens aangeven protocollen uitgevoerd? ☐a ☐Nee

Protocol:	2001-2003	SIKB BRL:	2000

Indien Nee:

Wat is aard van de afwijking

Waarom is er afgeweken

Wat zijn de condequenties van de afwijking

Wat zijn risico's

Is er asbest aangetroffen? ☐a ☐Nee

Indien ja:

Locatie	Hechtgebonden	Concentratie	Duur werkzaamheden	Getroffen maatregelen

Type meetmiddel wat is gebruikt: EC werkwater:

Controle/kalibratie uitgevoerd:

Controle vastgelegd in logboek:

Gekwalificeerde veldmedewerker

Naam: Simon Hofman

KLIC nummer Verplicht bij mechanische boorwerkzaamheden in NL

Paraaf*):

Lees onderstaande goed voordat je tekent

**)Ik verklaar hierbij dat het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd en dat ik op generlei wijze belangen heb, gekoppeld of gelieerd ben aan het onderzoek anders de uitvoering hiervan. Het onderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de aangeven protocollen en de daarbij horende certificatie schema's.*

**) Ik verklaar dat er geen mechanische boringen zijn uitgevoerd zonder de aanwezigheid van KLIC kaarten op de locatie en verificatie van de volledigheid van de KLIC informatie. Verder verklaar ik dat ik heb kennis genomen van de KLIC info (ligging: kabels en leidingen) voordat ik ben begonnen met de mechanische boorwerkzaamheden.*
In het geval van mechanische boringen in het buitenland verklaar ik, in afwijking op het bovenstaande, dat ik alle noodzakelijke voorzorgmaatregelen heb genomen (voorboren/graven met de hand tot minimaal 1,5 meter, info opgevraagd bij opdrachtgever) voordat ik ben gestart met de mechanische boring.

De mechanische boringen zijn uitgevoerd volgens het certificatieschema "Mechanisch boren", de handmatige boringen zijn uitgevoerd volgens het certificatieschema "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek".
Sialtech B.V.is volgens alle bovengenoemde SIKB BRL's en Protocollen gecertificeerd en door de overheid erkend.

VELDVERSLAG

1.2

Projectnr Sialtech: 17.1157 | **Projectnr. Opdrachtgever: WAB005593** | **Locatie: nabij Lekdijk-Oost nr 5**

Veldmedewerkers

datum	naam
24-25 jul	Maurice Joris
	Bas Delforterie

SIALTECH EUROPE

Contact met de opdrachtgever gehad?

datum	met wie	onderwerp
24-7	S. Kunst	Vak deels drooggevallen. Enkele boringen met slib & uitzonderingen

			Toelichting
Was de voorinformatie correct	☑ Ja	☐ Nee	
Zijn er problemen opgetreden	☐ Ja	☑ Nee	

Is het onderzoek volgens aangeven protocollen uitgevoerd? ☑ Ja ☐ Nee

Protocol:	2003	SIKB BRL:	2000

Indien Nee:

Wat is aard van de afwijking	
Waarom is er afgeweken	
Wat zijn de condequenties van de afwijking	
Wat zijn risico's	

Is er asbest aangetroffen? ☐ Ja ☑ Nee

Indien ja:

Locatie	Hechtgebonden	Concentratie	Duur werkzaamheden	Getroffen maatregelen

Type meetmiddel wat is gebruikt:		EC werkwater:	
Controle/kalibratie uitgevoerd:			
Controle vastgelegd in logboek:			

KLIC nummer | Verplicht bij mechanische boorwerkzaamheden in NL

Gekwalificeerde veldmedewerker

Naam: Maurice Joris

Paraaf*):

Lees onderstaande goed voordat je tekent

**)Ik verklaar hierbij dat het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd en dat ik op generlei wijze belangen heb, gekoppeld of gelieerd ben aan het onderzoek anders de uitvoering hiervan. Het onderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de aangeven protocollen en de daarbij horende certificatie schema's.*

**) Ik verklaar dat er geen mechanische boringen zijn uitgevoerd zonder de aanwezigheid van KLIC kaarten op de locatie en verificatie van de volledigheid van de KLIC informatie. Verder verklaar ik dat ik heb kennis genomen van de KLIC info (ligging: kabels en leidingen) voordat ik ben begonnen met de mechanische boorwerkzaamheden.*
In het geval van mechanische boringen in het buitenland verklaar ik, in afwijking op het bovenstaande, dat ik alle noodzakelijke voorzorgmaatregelen heb genomen (voorboren/graven met de hand tot minimaal 1,5 meter, info opgevraagd bij opdrachtgever) voordat ik ben gestart met de mechanische boring.

De mechanische boringen zijn uitgevoerd volgens het certificatieschema "Mechanisch boren", de handmatige boringen zijn uitgevoerd volgens het certificatieschema "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek".
Sialtech B.V. is volgens alle bovengenoemde SIKB BRL's en Protocollen gecertificeerd en door de overheid erkend.

Bijlage 4 Toetsingstabellen waterbodem

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K1(0,5-1,0)	K1(0-0,5)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Niet Toepasbaar > industrie**	**Niet Toepasbaar > industrie**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	72.9	**72.9**		71.1	**71.1**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.8		-	98.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	7.8	**7.8**		2.9	**2.9**	
METALEN							
arseen	mg/kg	6.9	**10.6**	<=AW	6.5	**11.1**	<=AW
barium⁺	mg/kg	140	**314**	--	150	**522**	--
cadmium	mg/kg	2.5	**3.95**	IN	2.7	**4.58**	NT
chroom	mg/kg	49	**74.7**	IN	56	**100**	IN
kobalt	mg/kg	6.4	**13.8**	<=AW	5.9	**18.9**	WO
koper	mg/kg	29	**50**	WO	31	**62.2**	IN
kwik	mg/kg	0.62	**0.814**	WO	0.67	**0.949**	IN
lood	mg/kg	47	**66.8**	WO	54	**83.6**	WO
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	19	**37.4**	WO	16	**43.4**	IN
zink	mg/kg	190	**348**	IN	260	**590**	IN
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.11	**0.11**	-	0.15	**0.15**	-
fenantreen	mg/kg	0.26	**0.26**	-	0.38	**0.38**	-
antraceen	mg/kg	0.46	**0.46**	-	0.74	**0.74**	-
fluoranteen	mg/kg	0.49	**0.49**	-	0.73	**0.73**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.24	**0.24**	-	0.37	**0.37**	-
chryseen	mg/kg	0.22	**0.22**	-	0.30	**0.3**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.15	**0.15**	-	0.20	**0.2**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.20	**0.2**	-	0.28	**0.28**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.16	**0.16**	-	0.20	**0.2**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.15	**0.15**	-	0.19	**0.19**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	2.44	**2.44**	WO	3.54	**3.54**	WO
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	4.0	**20**	IN	3.7	**18.5**	IN
hexachloorbenzeen	ug/kg	4.9	**24.5**	WO	6.5	**32.5**	IN
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	53	**265**	-	59	**295**	-
PCB 52	ug/kg	23	**115**	-	24	**120**	-
PCB 101	ug/kg	20	**100**	-	21	**105**	-
PCB 118	ug/kg	11	**55**	-	12	**60**	-
PCB 138	ug/kg	8.3	**41.5**	-	11	**55**	-
PCB 153	ug/kg	19	**95**	-	23	**115**	-
PCB 180	ug/kg	8.1	**40.5**	-	11	**55**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	142.4	**712**	NT	161	**805**	NT
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	2.7	**13.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	3.4	**17**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	6.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	3.2	**16**	IN, zp	5.5	**27.5**	IN, zp
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	18.6		-	22.9		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	18.9	**94.5**	<=AW	22.5	**112**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	5	**25**	--	9	**45**	--
fractie C12-C22	mg/kg	97	**485**	--	110	**550**	--
fractie C22-C30	mg/kg	120	**600**	--	140	**700**	--
fractie C30-C40	mg/kg	86	**430**	--	110	**550**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	310	**1550**	NT	370	**1850**	NT

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-001	*K1(0,5-1,0) K1(0,5-1,0) 16 (100-150) 17 (70-120) 18 (70-90) 19 (50-90) 20 (120-160) 21 (80-120) 22 (80-130) 23 (170-220) 24 (140-190) 25 (90-140)*
12841462-002	*K1(0-0,5) K1(0-0,5) 16 (50-100) 17 (20-40) 18 (20-70) 19 (0-50) 20 (60-110) 21 (30-80) 22 (20-70) 23 (130-170) 24 (100-140) 25 (40-90)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K1(1,0-1,5)	K2(0,5-1,0)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Niet Toepasbaar > industrie**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	69.2	**69.2**		77.4	**77.4**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.2	**2.2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.1		-	99.1		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	9.6	**9.6**		2.6	**2.6**	
METALEN							
arseen	mg/kg	9.1	**13.4**	<=AW	<4	**4.82**	<=AW
barium⁺	mg/kg	180	**358**	--	34	**123**	--
cadmium	mg/kg	3.4	**5.2**	NT	<0.2	**0.239**	<=AW
chroom	mg/kg	55	**79.5**	IN	11	**19.9**	<=AW
kobalt	mg/kg	7.5	**14.4**	<=AW	3.6	**11.9**	<=AW
koper	mg/kg	33	**53.8**	WO	<5	**7.09**	<=AW
kwik	mg/kg	0.57	**0.728**	WO	<0.05	**0.0498**	<=AW
lood	mg/kg	47	**64.6**	WO	<10	**10.9**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	23	**41.1**	IN	11	**30.6**	<=AW
zink	mg/kg	190	**324**	IN	32	**73.7**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.20	**0.2**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	0.27	**0.27**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.39	**0.39**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.17	**0.17**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.16	**0.16**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.13	**0.13**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.71	**1.71**	WO	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	2.8	**12.7**	IN	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	4.8	**21.8**	WO	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.55**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	33	**150**	-	1.6	**8**	-
PCB 52	ug/kg	16	**72.7**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	13	**59.1**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	8.2	**37.3**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	4.9	**22.3**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	14	**63.6**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	6.8	**30.9**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	95.9	**436**	IN	5.8	**29**	WO
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	1.5	**6.82**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	2.2	**10**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	5		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.55**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	4.9	**22.3**	IN, zp	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.18**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	21.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	19.6	**89.1**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	67	**305**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	84	**382**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	60	**273**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	210	**955**	NT	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-003	*K1(1,0-1,5) K1(1,0-1,5) 17 (120-170) 18 (130-170) 19 (100-150) 20 (160-210) 21 (120-160) 21 (160-180) 22 (140-170) 23 (230-280) 24 (200-250) 25 (140-190)*
12841462-004	*K2(0,5-1,0) K2(0,5-1,0) 26 (70-120) 27 (100-150) 28 (100-150) 29 (50-100) 30B (130-180) 31 (80-120) 32 (70-120) 33 (70-120) 34 (180-230) 35 (150-180)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K2(0-0,5)	K2(1,0-1,5)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Klasse industrie**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	72.6	**72.6**		74.5	**74.5**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.0		-	97.9		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	3.3	**3.3**		6.9	**6.9**	
METALEN							
arseen	mg/kg	4.7	**7.96**	<=AW	6.0	**9.38**	<=AW
barium⁺	mg/kg	82	**273**	--	80	**192**	--
cadmium	mg/kg	1.0	**1.69**	IN	<0.2	**0.224**	<=AW
chroom	mg/kg	32	**56.5**	WO	23	**36.1**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.2	**16**	WO	7.5	**17.2**	WO
koper	mg/kg	15	**29.7**	<=AW	11	**19.5**	<=AW
kwik	mg/kg	0.35	**0.492**	WO	<0.05	**0.0466**	<=AW
lood	mg/kg	25	**38.4**	<=AW	14	**20.2**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	15	**39.5**	IN	23	**47.6**	IN
zink	mg/kg	130	**289**	IN	50	**95**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.12	**0.12**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	0.19	**0.19**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.23	**0.23**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.13	**0.13**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.05	**0.05**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.05	**0.05**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.05	**1.05**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	1.5	**7.5**	IN	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	2.3	**11.5**	WO	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	15	**75**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	7.1	**35.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	5.8	**29**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	3.4	**17**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	2.9	**14.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	6.0	**30**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	3.0	**15**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	43.2	**216**	IN	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	16.3	**81.5**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	31	**155**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	40	**200**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	29	**145**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	100	**500**	IN	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-005	*K2(0-0,5) K2(0-0,5) 26 (0-40) 27 (50-100) 28 (20-60) 29 (0-30) 30B (70-110) 31 (30-80) 32 (20-70) 33 (10-60) 34 (130-180) 35 (100-150)*
12841462-006	*K2(1,0-1,5) K2(1,0-1,5) 26 (120-150) 27 (150-200) 28 (150-170) 29 (100-150) 30B (180-220) 31 (130-180) 32 (120-170) 33 (140-160) 34 (230-280) 35 (190-240)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K3(0,5-1,0)	K3(0-0,5)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Niet Toepasbaar > industrie**	**Niet Toepasbaar > industrie**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	70.4	**70.4**		72.2	**72.2**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	3.0	**3**		2.1	**2.1**	
gloeirest	% vd DS	96.9		-	97.7		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	1.6	**1.6**		2.7	**2.7**	
METALEN							
arseen	mg/kg	7.1	**12.1**	<=AW	<4	**4.8**	<=AW
barium⁺	mg/kg	120	**465**	--	88	**314**	--
cadmium	mg/kg	2.2	**3.62**	IN	1.1	**1.87**	IN
chroom	mg/kg	44	**81.5**	IN	35	**63.2**	IN
kobalt	mg/kg	6.1	**21.4**	WO	6.3	**20.6**	WO
koper	mg/kg	25	**50**	WO	16	**32.2**	<=AW
kwik	mg/kg	0.66	**0.941**	IN	0.28	**0.397**	WO
lood	mg/kg	49	**75.7**	WO	35	**54.3**	WO
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	16	**46.7**	IN	15	**41.3**	IN
zink	mg/kg	230	**532**	IN	180	**411**	IN
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.24	**0.24**	-	0.08	**0.08**	-
fenantreen	mg/kg	0.57	**0.57**	-	0.14	**0.14**	-
antraceen	mg/kg	0.97	**0.97**	-	0.14	**0.14**	-
fluoranteen	mg/kg	1.2	**1.2**	-	0.28	**0.28**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.60	**0.6**	-	0.14	**0.14**	-
chryseen	mg/kg	0.58	**0.58**	-	0.12	**0.12**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.32	**0.32**	-	0.09	**0.09**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.45	**0.45**	-	0.12	**0.12**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.33	**0.33**	-	0.09	**0.09**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.32	**0.32**	-	0.09	**0.09**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	5.58	**5.58**	WO	1.29	**1.29**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	6.0	**20**	IN	3.2	**15.2**	IN
hexachloorbenzeen	ug/kg	11	**36.7**	IN	4.1	**19.5**	WO
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**7**	<=AW	<3	**10**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	76	**253**	-	21	**100**	-
PCB 52	ug/kg	36	**120**	-	9.6	**45.7**	-
PCB 101	ug/kg	33	**110**	-	11	**52.4**	-
PCB 118	ug/kg	18	**60**	-	4.7	**22.4**	-
PCB 138	ug/kg	13	**43.3**	-	5.8	**27.6**	-
PCB 153	ug/kg	33	**110**	-	17	**81**	-
PCB 180	ug/kg	14	**46.7**	-	8.9	**42.4**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	223	**743**	NT	78	**371**	IN
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**6.67**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**6.67**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
p,p-DDE	ug/kg	3.8	**12.7**	-	1.4	**6.67**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	4.5	**15**	<=AW	2.1	**10**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	7.3		-	4.9		-
aldrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
endrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**7**	<=AW	2.1	**10**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
telodrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	--	<1	**3.33**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**6.67**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	7.1	**23.7**	IN, zp	1.7	**8.1**	IN, zp
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.33**	--	<1	**3.33**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**6.67**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	25.6		-	17.8		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	28.1	**93.7**	<=AW	18.8	**89.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	8	**26.7**	--	<5	**16.7**	--
fractie C12-C22	mg/kg	160	**533**	--	33	**157**	--
fractie C22-C30	mg/kg	190	**633**	--	44	**210**	--
fractie C30-C40	mg/kg	140	**467**	--	31	**148**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	500	**1670**	NT	110	**524**	NT

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-007	*K3(0,5-1,0) K3(0,5-1,0) 36 (60-110) 37 (60-110) 38 (50-100) 39 (70-120) 40 (80-120) 41 (80-120) 42B (100-150) 43 (100-150) 44 (150-200) 45 (230-280)*
12841462-008	*K3(0-0,5) K3(0-0,5) 36 (5-55) 37 (0-50) 38 (0-50) 39 (30-70) 40 (20-70) 41 (20-70) 42B (50-90) 43 (50-100) 44 (100-150) 45 (180-230)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K3(1,0-1,5)	U(0,-0,5)-M8
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Niet Toepasbaar > Interventiewaarde**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	76.5	**76.5**		93.8	**93.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.1	**2.1**		4.6	**4.6**	
gloeirest	% vd DS	97.7		-	94.8		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	3.3	**3.3**		8.2	**8.2**	
METALEN							
arseen	mg/kg	7.4	**12.5**	<=AW	7.4	**10.7**	<=AW
barium⁺	mg/kg	150	**500**	--	69	**151**	--
cadmium	mg/kg	3.2	**5.38**	NT	0.50	**0.708**	WO
chroom	mg/kg	53	**93.6**	IN	21	**31.6**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.1	**15.7**	WO	5.8	**12.2**	<=AW
koper	mg/kg	35	**69.1**	IN	17	**27**	<=AW
kwik	mg/kg	0.88	**1.24**	IN	0.20	**0.256**	WO
lood	mg/kg	56	**85.9**	WO	32	**43.3**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	15	**39.5**	IN	18	**34.6**	<=AW
zink	mg/kg	230	**511**	IN	100	**172**	WO
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.38	**0.38**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.70	**0.7**	-	0.04	**0.04**	-
antraceen	mg/kg	1.2	**1.2**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	1.4	**1.4**	-	0.07	**0.07**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.60	**0.6**	-	0.05	**0.05**	-
chryseen	mg/kg	0.52	**0.52**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.33	**0.33**	-	0.03	**0.03**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.47	**0.47**	-	0.05	**0.05**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.32	**0.32**	-	0.04	**0.04**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.30	**0.3**	-	0.04	**0.04**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	6.22	**6.22**	WO	0.402	**0.402**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	7.0	**33.3**	IN	<1	**1.52**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	19	**90.5**	IN	1.6	**3.48**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10**	<=AW	<3	**4.57**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	99	**471**	-	<1	**1.52**	-
PCB 52	ug/kg	49	**233**	-	<1	**1.52**	-
PCB 101	ug/kg	47	**224**	-	<1	**1.52**	-
PCB 118	ug/kg	27	**129**	-	<1	**1.52**	-
PCB 138	ug/kg	15	**71.4**	-	2.0	**4.35**	-
PCB 153	ug/kg	47	**224**	-	2.0	**4.35**	-
PCB 180	ug/kg	19	**90.5**	-	1.1	**2.39**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	303	**1440**	NT>I	7.9	**17.2**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	<=AW	1.4	**3.04**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	<=AW	1.4	**3.04**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.33**	-	1.2	**2.61**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	<=AW	1.9	**4.13**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.7		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-

endrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10**	<=AW	2.1	**4.57**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	--	<1	**1.52**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	<=AW	1.4	**3.04**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	9.5	**45.2**	IN, zp	<1	**1.52**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.33**	--	<1	**1.52**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	<=AW	1.4	**3.04**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	24.9		-	16.6		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	33	**157**	<=AW	16.1	**35**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	12	**57.1**	--	<5	**7.61**	--
fractie C12-C22	mg/kg	220	**1050**	--	<5	**7.61**	--
fractie C22-C30	mg/kg	280	**1330**	--	5	**10.9**	--
fractie C30-C40	mg/kg	220	**1050**	--	5	**10.9**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	730	**3480**	NT	<35	**53.3**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-009	*K3(1,0-1,5) K3(1,0-1,5) 36 (110-160) 37 (110-150) 38 (100-150) 39 (130-180) 40 (120-170) 41 (130-180) 42B (150-200) 43 (150-200) 44 (200-250) 45 (280-330)*
12841462-010	*U(0,-0,5)-M8 U(0,-0,5)-M8 01 (0-50) 03 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M1	U(0,5-1)-M2
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	96.0	**96**		93.7	**93.7**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.2	**2.2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.4		-	99.0		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	4.9	**4.9**		2.7	**2.7**	
METALEN							
arseen	mg/kg	8.5	**13.8**	<=AW	<4	**4.81**	<=AW
barium⁺	mg/kg	64	**182**	--	30	**107**	--
cadmium	mg/kg	0.35	**0.572**	<=AW	<0.2	**0.238**	<=AW
chroom	mg/kg	23	**38.5**	<=AW	16	**28.9**	<=AW
kobalt	mg/kg	7.2	**19.2**	WO	4.6	**15**	WO
koper	mg/kg	14	**26.2**	<=AW	<5	**7.07**	<=AW
kwik	mg/kg	0.07	**0.0959**	<=AW	<0.05	**0.0497**	<=AW
lood	mg/kg	29	**43.2**	<=AW	<10	**10.9**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	20	**47**	IN	15	**41.3**	IN
zink	mg/kg	88	**181**	WO	31	**71**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.55**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**22.3**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.55**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.18**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**66.8**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**111**	<=AW	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-011	*U(0,5-1)-M1 U(0,5-1)-M1 03 (50-80)*
12841462-012	*U(0,5-1)-M2 U(0,5-1)-M2 02 (50-70) 02 (80-130)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M3	U(0,5-1)-M4
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	96.0	**96**		93.7	**93.7**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	99.5		-	98.3		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	3.0	**3.0**		6.0	**6.0**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.78**	<=AW	4.7	**7.49**	<=AW
barium⁺	mg/kg	24	**82.7**	--	47	**121**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.237**	<=AW	<0.2	**0.227**	<=AW
chroom	mg/kg	<10	**12.5**	<=AW	19	**30.6**	<=AW
kobalt	mg/kg	2.8	**8.87**	<=AW	5.8	**14.2**	<=AW
koper	mg/kg	<5	**7**	<=AW	7.2	**13.1**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0495**	<=AW	0.05	**0.0675**	<=AW
lood	mg/kg	<10	**10.8**	<=AW	15	**22**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	7.9	**21.3**	<=AW	17	**37.2**	WO
zink	mg/kg	<20	**31.6**	<=AW	46	**90.7**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**73.5**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-013	*U(0,5-1)-M3 U(0,5-1)-M3 04 (70-120) 06 (70-120) 08 (70-120)*
12841462-014	*U(0,5-1)-M4 U(0,5-1)-M4 05 (50-100) 09 (60-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M5	U(0,5-1)-M6
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	86.6	**86.6**		93.9	**93.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.4		-	98.7		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	8.3	**8.3**		3.5	**3.5**	
METALEN							
arseen	mg/kg	7.4	**11.2**	<=AW	<4	**4.72**	<=AW
barium⁺	mg/kg	77	**167**	--	37	**121**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.22**	<=AW	<0.2	**0.236**	<=AW
chroom	mg/kg	24	**36**	<=AW	14	**24.6**	<=AW
kobalt	mg/kg	8.9	**18.5**	WO	4.0	**12.1**	<=AW
koper	mg/kg	13	**22.1**	<=AW	5.5	**10.8**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0456**	<=AW	<0.05	**0.0491**	<=AW
lood	mg/kg	21	**29.6**	<=AW	<10	**10.7**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	24	**45.9**	IN	13	**33.7**	<=AW
zink	mg/kg	63	**113**	<=AW	29	**63.9**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**73.5**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-015	*U(0,5-1)-M5 U(0,5-1)-M5 07 (50-100) 12 (50-100)*
12841462-016	*U(0,5-1)-M6 U(0,5-1)-M6 11 (70-120)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M7	U(0,5-1)-M8
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	92.8	**92.8**		96.3	**96.3**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.0		-	98.8		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	7.1	**7.1**		3.0	**3.0**	
METALEN							
arseen	mg/kg	5.5	**8.56**	<=AW	<4	**4.78**	<=AW
barium⁺	mg/kg	48	**114**	--	27	**93**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.224**	<=AW	<0.2	**0.237**	<=AW
chroom	mg/kg	17	**26.5**	<=AW	13	**23.2**	<=AW
kobalt	mg/kg	6.0	**13.5**	<=AW	3.8	**12**	<=AW
koper	mg/kg	7.9	**13.9**	<=AW	<5	**7**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0465**	<=AW	<0.05	**0.0495**	<=AW
lood	mg/kg	15	**21.6**	<=AW	10	**15.5**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	17	**34.8**	<=AW	11	**29.6**	<=AW
zink	mg/kg	47	**88.6**	<=AW	32	**72.3**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**73.5**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-017	*U(0,5-1)-M7 U(0,5-1)-M7 10 (50-100)*
12841462-018	*U(0,5-1)-M8 U(0,5-1)-M8 13 (50-100) 14 (50-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M9	U(0-0,5)-M1
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	97.6	**97.6**		95.8	**95.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		3.5	**3.5**	
gloeirest	% vd DS	99.3		-	96.2		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	<1	**<1**		4.7	**4.7**	
METALEN							
arseen	mg/kg	8.1	**14.2**	<=AW	4.3	**6.82**	<=AW
barium⁺	mg/kg	31	**120**	--	35	**101**	--
cadmium	mg/kg	0.38	**0.654**	WO	0.22	**0.341**	<=AW
chroom	mg/kg	<10	**13**	<=AW	15	**25.3**	<=AW
kobalt	mg/kg	2.1	**7.38**	<=AW	4.0	**10.9**	<=AW
koper	mg/kg	5.2	**10.8**	<=AW	5.9	**10.7**	<=AW
kwik	mg/kg	0.10	**0.144**	<=AW	0.08	**0.109**	<=AW
lood	mg/kg	14	**22**	<=AW	16	**23.4**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	6.2	**18.1**	<=AW	12	**28.6**	<=AW
zink	mg/kg	59	**140**	<=AW	48	**96.9**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.295	**0.295**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**6**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**14**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**4**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**4**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**4**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**6**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**2**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**4**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**2**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**4**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**73.5**	<=AW	14.7	**42**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**10**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**10**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**10**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**10**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**70**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-019	*U(0,5-1)-M9 U(0,5-1)-M9 15 (70-120)*
12841462-020	*U(0-0,5)-M1 U(0-0,5)-M1 14 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M2	U(0-0,5)-M3
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Klasse industrie**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	96.5	**96.5**		94.9	**94.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.9	**2.9**		4.3	**4.3**	
gloeirest	% vd DS	96.8		-	95.2		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	3.4	**3.4**		5.9	**5.9**	
METALEN							
arseen	mg/kg	5.6	**9.27**	<=AW	7.7	**11.7**	<=AW
barium⁺	mg/kg	37	**122**	--	60	**156**	--
cadmium	mg/kg	0.31	**0.502**	<=AW	0.42	**0.62**	WO
chroom	mg/kg	15	**26.4**	<=AW	21	**34**	<=AW
kobalt	mg/kg	3.6	**11**	<=AW	5.8	**14.3**	<=AW
koper	mg/kg	6.6	**12.7**	<=AW	13	**22.2**	<=AW
kwik	mg/kg	0.09	**0.126**	<=AW	0.15	**0.199**	WO
lood	mg/kg	22	**33.2**	<=AW	35	**49.4**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	10	**26.1**	<=AW	17	**37.4**	WO
zink	mg/kg	66	**143**	WO	110	**208**	IN
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	0.06	**0.06**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	0.03	**0.03**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	0.03	**0.03**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.266	**0.266**	<=AW	0.324	**0.324**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**7.24**	<=AW	<3	**4.88**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**16.9**	<=AW	4.9	**11.4**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.83**	<=AW	1.4	**3.26**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.83**	<=AW	1.4	**3.26**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.83**	<=AW	1.4	**3.26**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
endrin	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**7.24**	<=AW	2.1	**4.88**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
telodrin	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	--	<1	**1.63**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.83**	<=AW	1.4	**3.26**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.41**	--	<1	**1.63**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.83**	<=AW	1.4	**3.26**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**50.7**	<=AW	14.7	**34.2**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**12.1**	--	<5	**8.14**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**12.1**	--	<5	**8.14**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**12.1**	--	5	**11.6**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**12.1**	--	<5	**8.14**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**84.5**	<=AW	<35	**57**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-021	*U(0-0,5)-M2 U(0-0,5)-M2 13 (0-50)*
12841462-022	*U(0-0,5)-M3 U(0-0,5)-M3 05 (0-50) 09 (0-30)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M4	U(0-0,5)-M5
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	94.6	**94.6**		93.4	**93.4**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	3.0	**3**		4.0	**4**	
gloeirest	% vd DS	96.4		-	95.4		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	7.5	**7.5**		8.6	**8.6**	
METALEN							
arseen	mg/kg	6.3	**9.52**	<=AW	7.3	**10.6**	<=AW
barium⁺	mg/kg	52	**119**	--	58	**123**	--
cadmium	mg/kg	0.38	**0.579**	<=AW	0.37	**0.534**	<=AW
chroom	mg/kg	18	**27.7**	<=AW	20	**29.8**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.3	**11.6**	<=AW	5.5	**11.2**	<=AW
koper	mg/kg	10	**16.9**	<=AW	13	**20.7**	<=AW
kwik	mg/kg	0.11	**0.144**	<=AW	0.13	**0.166**	WO
lood	mg/kg	25	**35.1**	<=AW	30	**40.7**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	16	**32**	<=AW	17	**32**	<=AW
zink	mg/kg	79	**144**	WO	95	**163**	WO
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	0.05	**0.05**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.229	**0.229**	<=AW	0.313	**0.313**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**7**	<=AW	<3	**5.25**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**2.33**	-	1.0	**2.5**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**16.3**	<=AW	5.2	**13**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**3.5**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**3.5**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**3.5**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
endrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**7**	<=AW	2.1	**5.25**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
telodrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	--	<1	**1.75**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**3.5**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.33**	--	<1	**1.75**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**3.5**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**49**	<=AW	14.7	**36.8**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**11.7**	--	<5	**8.75**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**11.7**	--	<5	**8.75**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**11.7**	--	5	**12.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**11.7**	--	5	**12.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**81.7**	<=AW	<35	**61.2**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-023	*U(0-0,5)-M4 U(0-0,5)-M4 10 (0-50) 12 (0-50)*
12841462-024	*U(0-0,5)-M5 U(0-0,5)-M5 06 (0-50) 07 (0-50) 08 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M6	U(0-0,5)-M7
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	95.1	**95.1**		96.2	**96.2**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.4	**2.4**		3.4	**3.4**	
gloeirest	% vd DS	97.2		-	96.4		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	5.5	**5.5**		3.3	**3.3**	
METALEN							
arseen	mg/kg	7.5	**12**	<=AW	5.5	**9.02**	<=AW
barium⁺	mg/kg	56	**151**	--	43	**143**	--
cadmium	mg/kg	0.33	**0.53**	<=AW	0.24	**0.381**	<=AW
chroom	mg/kg	18	**29.5**	<=AW	18	**31.8**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.8	**14.7**	<=AW	5.6	**17.2**	WO
koper	mg/kg	10	**18.2**	<=AW	11	**20.8**	<=AW
kwik	mg/kg	0.07	**0.0949**	<=AW	<0.05	**0.0487**	<=AW
lood	mg/kg	29	**42.6**	<=AW	19	**28.5**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	16	**36.1**	WO	16	**42.1**	IN
zink	mg/kg	89	**178**	WO	64	**138**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.229	**0.229**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**8.75**	<=AW	<3	**6.18**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**20.4**	<=AW	4.9	**14.4**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**5.83**	<=AW	1.4	**4.12**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**5.83**	<=AW	1.4	**4.12**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**5.83**	<=AW	1.4	**4.12**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
endrin	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**8.75**	<=AW	2.1	**6.18**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
telodrin	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	--	<1	**2.06**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**5.83**	<=AW	1.4	**4.12**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.92**	--	<1	**2.06**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**5.83**	<=AW	1.4	**4.12**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**61.2**	<=AW	14.7	**43.2**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**14.6**	--	<5	**10.3**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**14.6**	--	<5	**10.3**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**14.6**	--	<5	**10.3**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**14.6**	--	<5	**10.3**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**102**	<=AW	<35	**72.1**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-025	*U(0-0,5)-M6 U(0-0,5)-M6 11 (0-50)*
12841462-026	*U(0-0,5)-M7 U(0-0,5)-M7 02 (0-20)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M9	U(1-1,5)-M1
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	88.2	**88.2**		96.4	**96.4**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	5.4	**5.4**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	93.4		-	99.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	16	**16**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	12	**14.8**	<=AW	5.3	**9.26**	<=AW
barium⁺	mg/kg	120	**169**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	0.46	**0.577**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	36	**43.9**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	10	**13.9**	<=AW	2.0	**7.03**	<=AW
koper	mg/kg	23	**29.7**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	0.19	**0.218**	WO	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	38	**45.2**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	32	**43.1**	IN	5.4	**15.8**	<=AW
zink	mg/kg	120	**158**	WO	33	**78.3**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.05	**0.05**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.248	**0.248**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**3.89**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	1.2	**2.22**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	5.4	**10**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.59**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.59**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	1.1	**2.04**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.8	**3.33**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.6		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**3.89**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.59**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**1.3**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.59**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.5		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	15.1	**28**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**6.48**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**6.48**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**6.48**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	5	**9.26**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**45.4**	<=AW	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-027	*U(0-0,5)-M9 U(0-0,5)-M9 04 (0-50)*
12841462-028	*U(1-1,5)-M1 U(1-1,5)-M1 15 (120-150)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M2	U(1-1,5)-M3
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	84.1	**84.1**		93.9	**93.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.2		-	99.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	15	**15**		4.6	**4.6**	
METALEN							
arseen	mg/kg	6.9	**9.18**	<=AW	<4	**4.6**	<=AW
barium⁺	mg/kg	87	**128**	--	42	**123**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.201**	<=AW	<0.2	**0.232**	<=AW
chroom	mg/kg	26	**32.5**	<=AW	16	**27**	<=AW
kobalt	mg/kg	8.5	**12.3**	<=AW	4.9	**13.4**	<=AW
koper	mg/kg	14	**20**	<=AW	8.8	**16.7**	<=AW
kwik	mg/kg	0.07	**0.0831**	<=AW	0.06	**0.0827**	<=AW
lood	mg/kg	21	**26.6**	<=AW	15	**22.5**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	25	**35**	<=AW	16	**38.4**	WO
zink	mg/kg	63	**90**	<=AW	43	**90.1**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**73.5**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-029	*U(1-1,5)-M2 U(1-1,5)-M2 10 (100-150) 14 (100-150)*
12841462-030	*U(1-1,5)-M3 U(1-1,5)-M3 08 (120-160) 13 (100-140)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M4	U(1-1,5)-M5
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	77.9	**77.9**		77.8	**77.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.3	**2.3**		2.7	**2.7**	
gloeirest	% vd DS	96.2		-	95.7		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	22	**22**		22	**22**	
METALEN							
arseen	mg/kg	9.5	**11.1**	<=AW	8.6	**10**	<=AW
barium⁺	mg/kg	130	**144**	--	140	**155**	--
cadmium	mg/kg	0.21	**0.274**	<=AW	0.22	**0.283**	<=AW
chroom	mg/kg	37	**39.4**	<=AW	42	**44.7**	<=AW
kobalt	mg/kg	12	**13.2**	<=AW	12	**13.2**	<=AW
koper	mg/kg	21	**25.6**	<=AW	24	**29**	<=AW
kwik	mg/kg	0.17	**0.184**	WO	0.23	**0.249**	WO
lood	mg/kg	26	**29.7**	<=AW	27	**30.7**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	36	**39.4**	IN	39	**42.7**	IN
zink	mg/kg	76	**89.1**	<=AW	83	**96.8**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.13**	<=AW	<3	**7.78**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**21.3**	<=AW	4.9	**18.1**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	<=AW	1.4	**5.19**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	<=AW	1.4	**5.19**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	<=AW	1.4	**5.19**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.13**	<=AW	2.1	**7.78**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	--	<1	**2.59**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	<=AW	1.4	**5.19**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.04**	--	<1	**2.59**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	<=AW	1.4	**5.19**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**63.9**	<=AW	14.7	**54.4**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**13**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**13**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**13**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**13**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**107**	<=AW	<35	**90.7**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-031	*U(1-1,5)-M4 U(1-1,5)-M4 07 (100-130) 12 (100-150)*
12841462-032	*U(1-1,5)-M5 U(1-1,5)-M5 11 (130-180)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M6	U(1-1,5)-M7
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	84.9	**84.9**		94.5	**94.5**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.5		-	99.3		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	8.2	**8.2**		1.5	**1.5**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.26**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	39	**85.1**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.22**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	17	**25.6**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.2	**10.9**	<=AW	2.1	**7.38**	<=AW
koper	mg/kg	5.3	**9.03**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0457**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	<10	**9.88**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	16	**30.8**	<=AW	6.5	**19**	<=AW
zink	mg/kg	30	**54.1**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**73.5**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	8	**40**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-033	*U(1-1,5)-M6 U(1-1,5)-M6 05 (100-130) 05 (130-150) 09 (120-160)*
12841462-034	*U(1-1,5)-M7 U(1-1,5)-M7 04 (120-170) 06 (120-160)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M8	U(1-1,5)-M9
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	80.2	**80.2**		95.9	**95.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.6		-	99.1		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	9.2	**9.2**		1.5	**1.5**	
METALEN							
arseen	mg/kg	6.7	**9.97**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	76	**155**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.217**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	23	**33.6**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	8.6	**16.9**	WO	2.7	**9.49**	<=AW
koper	mg/kg	13	**21.5**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	0.06	**0.0772**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	17	**23.6**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	24	**43.8**	IN	8.2	**23.9**	<=AW
zink	mg/kg	52	**90.3**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**73.5**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	5	**25**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-035	*U(1-1,5)-M8 U(1-1,5)-M8 02 (140-190)*
12841462-036	*U(1-1,5)-M9 U(1-1,5)-M9 01 (100-150) 03 (80-130)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M1	U(2,5-3)-M2
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	83.2	**83.2**		81.9	**81.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	99.6		-	99.9		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	<1	**<1**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.89**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	<20	**54.2**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.241**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	<10	**13**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	1.8	**6.33**	<=AW	1.7	**5.98**	<=AW
koper	mg/kg	<5	**7.24**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0503**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	<10	**11**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	5.6	**16.3**	<=AW	4.6	**13.4**	<=AW
zink	mg/kg	<20	**33.2**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**73.5**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	8	**40**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-037	*U(2,5-3)-M1 U(2,5-3)-M1 01 (270-300) 03 (250-300)*
12841462-038	*U(2,5-3)-M2 U(2,5-3)-M2 04 (250-300)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M3	U(2,5-3)-M4
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	77.9	**77.9**		85.7	**85.7**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.0		-	99.6		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	2.1	**2.1**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.88**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	36	**138**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.241**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	13	**24**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	4.5	**15.6**	WO	2.0	**7.03**	<=AW
koper	mg/kg	5.9	**12.2**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0502**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	<10	**11**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	14	**40.5**	IN	5.6	**16.3**	<=AW
zink	mg/kg	25	**59**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**73.5**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-039	*U(2,5-3)-M3 U(2,5-3)-M3 07 (260-300) 08 (250-300)*
12841462-040	*U(2,5-3)-M4 U(2,5-3)-M4 06 (260-300)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M5	U(2,5-3)-M6
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	78.7	**78.7**		86.4	**86.4**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.2	**2.2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.4		-	99.7		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	6.3	**6.3**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.41**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	59	**149**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.224**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	19	**30.4**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.9	**14.1**	<=AW	1.7	**5.98**	<=AW
koper	mg/kg	9.3	**16.7**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0469**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	12	**17.4**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	19	**40.8**	IN	4.9	**14.3**	<=AW
zink	mg/kg	36	**69.8**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.55**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**22.3**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.55**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.18**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**66.8**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	7	**31.8**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**111**	<=AW	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-041	*U(2,5-3)-M5 U(2,5-3)-M5 10 (230-280)*
12841462-042	*U(2,5-3)-M6 U(2,5-3)-M6 11 (270-300)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.1-Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem
(Toetsversie 3.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:31)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M7	U(2,5-3)-M8
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	93.5	**93.5**		83.7	**83.7**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	99.3		-	99.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	<1	**<1**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.89**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium^{+}	mg/kg	<20	**54.2**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.241**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	<10	**13**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	1.8	**6.33**	<=AW	2.5	**8.79**	<=AW
koper	mg/kg	<5	**7.24**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0503**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	<10	**11**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	5.7	**16.6**	<=AW	6.1	**17.8**	<=AW
zink	mg/kg	<20	**33.2**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-	4.2		-
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW

isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-	2.8		-
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	--	<1	**3.5**	--
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-	16.1		-
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	14.7	**73.5**	<=AW	14.7	**73.5**	<=AW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-043	*U(2,5-3)-M7 U(2,5-3)-M7 12 (250-300) 14 (250-300)*
12841462-044	*U(2,5-3)-M8 U(2,5-3)-M8 13 (250-300)*

Legenda

Verklaring kolommen

SR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*

Verklaring toetsingsoordelen

-	*Geen toetsoordeel mogelijk*
--	*Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
---	*Interventiewaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
+	*De normen voor barium zijn ingetrokken. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte door het bevoegd gezag worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 625 mg/kg d.s (waterbodem) en de interventiewaarde voor landbodem van 920 mg/kg (landbodem).*
<=AW	*Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde*
WO	*Wonen*
IN	*Industrie*
,zp	*Interventiewaarde ontbreekt :zorgplicht van toepassing*
>I	*Groter dan interventiewaarde*
>(ind)I	*INEV (Indicatieve interventiewaarde) wordt overschreden*
somIW>1	*Interventiewaarde wordt overschreden door som fractie interventiewaarde > 1 (interventie factor)*
^	*Enkele parameters ontbreken in de som*
NT>I	*Niet toepasbaar > interventiewaarde*
NT	*Niet toepasbaar*
BT/BC gem	*gemiddelde op basis van standaard bodemtype (humus 10% en lutum 25%)*

Kleur informatie

Rood	*overschrijding klasse B / Interventiewaarde, nooit toepasbaar*
Oranje	*>= B waarde (component niveau)*
	Klasse wonen of klasse industrie (monsterniveau)
Blauw	*>= Achtergrond waarde, industrie of wonen op component niveau*

Normenblad
Toetskeuze: T.1: Beoordeling kwaliteit van grond en bagger bij toepassing op of in de bodem

Analyse	Eenheid	AW	Wo	Ind	I
METALEN					
arseen	mg/kg	20	27	76	76
cadmium	mg/kg	0.6	1.2	4.3	13
chroom	mg/kg	55	62	180	180
kobalt	mg/kg	15	35	190	190
koper	mg/kg	40	54	190	190
kwik	mg/kg	0.15	0.83	4.8	36
lood	mg/kg	50	210	530	530
molybdeen	mg/kg	1.5	88	190	190
nikkel	mg/kg	35	39	100	100
zink	mg/kg	140	200	720	720
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN					
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.5	6.8	40	40
CHLOORBENZENEN					
pentachloorbenzeen	ug/kg	2.5	2.5	5000	6700
hexachloorbenzeen	ug/kg	8.5	27	1400	2000
CHLOORFENOLEN					
pentachloorfenol	ug/kg	3	1400	5000	12000
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)					
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	20	40	500	1000
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN					
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	200	200	1000	1700
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	20	840	34000	34000
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	100	130	1300	2300
aldrin	ug/kg				320
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	15	40	140	4000
alpha-HCH	ug/kg	1	1	500	17000
beta-HCH	ug/kg	2	2	500	1600
gamma-HCH	ug/kg	3	40	500	1200
heptachloor	ug/kg	0.7	0.7	100	4000
alpha-endosulfan	ug/kg	0.9	0.9	100	4000
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	2	2	100	4000
hexachloorbutadieen	ug/kg	3			
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	2	2	100	4000
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	ug/kg	400			
MINERALE OLIE					
totaal olie C10 - C40	mg/kg	190	190	500	5000

* Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging

Legenda normenblad
AW = Achtergrondwaarden
WO = Maximale waarden bodemfunctieklasse wonen
IND = Maximale waarden bodemfunctieklasse industrie
I = Interventiewaarden
Normen en definities http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/downloads

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K1(0,5-1,0)	K1(0-0,5)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Klasse B**	**Klasse B**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	72.9	**72.9**		71.1	**71.1**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.8		-	98.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	7.8	**7.8**		2.9	**2.9**	
METALEN							
arseen	mg/kg	6.9	**10.6**	<=AW	6.5	**11.1**	<=AW
barium⁺	mg/kg	140	**314**	--	150	**522**	--
cadmium	mg/kg	2.5	**3.95**	A	2.7	**4.58**	B
chroom	mg/kg	49	**74.7**	A	56	**100**	A
kobalt	mg/kg	6.4	**13.8**	<=AW	5.9	**18.9**	A
koper	mg/kg	29	**50**	A	31	**62.2**	A
kwik	mg/kg	0.62	**0.814**	A	0.67	**0.949**	A
lood	mg/kg	47	**66.8**	A	54	**83.6**	A
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	19	**37.4**	A	16	**43.4**	A
zink	mg/kg	190	**348**	A	260	**590**	B
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.11	**0.11**	-	0.15	**0.15**	-
fenantreen	mg/kg	0.26	**0.26**	-	0.38	**0.38**	-
antraceen	mg/kg	0.46	**0.46**	-	0.74	**0.74**	-
fluoranteen	mg/kg	0.49	**0.49**	-	0.73	**0.73**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.24	**0.24**	-	0.37	**0.37**	-
chryseen	mg/kg	0.22	**0.22**	-	0.30	**0.3**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.15	**0.15**	-	0.20	**0.2**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.20	**0.2**	-	0.28	**0.28**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.16	**0.16**	-	0.20	**0.2**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.15	**0.15**	-	0.19	**0.19**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	2.44	**2.44**	A	3.54	**3.54**	A
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	4.0	**20**	B	3.7	**18.5**	B
hexachloorbenzeen	ug/kg	4.9	**24.5**	A	6.5	**32.5**	A
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	53	**265**	B	59	**295**	B
PCB 52	ug/kg	23	**115**	B	24	**120**	B
PCB 101	ug/kg	20	**100**	B	21	**105**	B
PCB 118	ug/kg	11	**55**	B	12	**60**	B
PCB 138	ug/kg	8.3	**41.5**	B	11	**55**	B
PCB 153	ug/kg	19	**95**	B	23	**115**	B
PCB 180	ug/kg	8.1	**40.5**	B	11	**55**	B
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	142.4	**712**	B	161	**805**	B
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	2.7	**13.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	3.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	6.2	**31**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	3.2	**16**	B	5.5	**27.5**	B
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	18.6	**93**	<=AW	22.9	**114**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	18.9		-	22.5		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	5	**25**	--	9	**45**	--
fractie C12-C22	mg/kg	97	**485**	--	110	**550**	--
fractie C22-C30	mg/kg	120	**600**	--	140	**700**	--
fractie C30-C40	mg/kg	86	**430**	--	110	**550**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	310	**1550**	B	370	**1850**	B

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-001			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**44.5**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-002			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**51**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-001	*K1(0,5-1,0) K1(0,5-1,0) 16 (100-150) 17 (70-120) 18 (70-90) 19 (50-90) 20 (120-160) 21 (80-120) 22 (80-130) 23 (170-220) 24 (140-190) 25 (90-140)*
12841462-002	*K1(0-0,5) K1(0-0,5) 16 (50-100) 17 (20-40) 18 (20-70) 19 (0-50) 20 (60-110) 21 (30-80) 22 (20-70) 23 (130-170) 24 (100-140) 25 (40-90)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K1(1,0-1,5)	K2(0,5-1,0)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Klasse B**	**Klasse A**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	69.2	**69.2**		77.4	**77.4**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.2	**2.2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.1		-	99.1		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	9.6	**9.6**		2.6	**2.6**	
METALEN							
arseen	mg/kg	9.1	**13.4**	<=AW	<4	**4.82**	<=AW
barium⁺	mg/kg	180	**358**	--	34	**123**	--
cadmium	mg/kg	3.4	**5.2**	B	<0.2	**0.239**	<=AW
chroom	mg/kg	55	**79.5**	A	11	**19.9**	<=AW
kobalt	mg/kg	7.5	**14.4**	<=AW	3.6	**11.9**	<=AW
koper	mg/kg	33	**53.8**	A	<5	**7.09**	<=AW
kwik	mg/kg	0.57	**0.728**	A	<0.05	**0.0498**	<=AW
lood	mg/kg	47	**64.6**	A	<10	**10.9**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	23	**41.1**	A	11	**30.6**	<=AW
zink	mg/kg	190	**324**	A	32	**73.7**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.20	**0.2**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	0.27	**0.27**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.39	**0.39**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.17	**0.17**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.16	**0.16**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.13	**0.13**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.71	**1.71**	A	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	2.8	**12.7**	B	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	4.8	**21.8**	A	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.55**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	33	**150**	B	1.6	**8**	A
PCB 52	ug/kg	16	**72.7**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	13	**59.1**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	8.2	**37.3**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	4.9	**22.3**	A	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	14	**63.6**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	6.8	**30.9**	B	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	95.9	**436**	B	5.8	**29**	A
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	1.5	**6.82**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	2.2		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	5	**22.7**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.55**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**12.7**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	4.9	**22.3**	B	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	21.1	**95.9**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	19.6		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	67	**305**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	84	**382**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	60	**273**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	210	**955**	A	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-003			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**34.5**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**9.55**	^<=AW
12841462-004			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-003	*K1(1,0-1,5) K1(1,0-1,5) 17 (120-170) 18 (130-170) 19 (100-150) 20 (160-210) 21 (120-160) 21 (160-180) 22 (140-170) 23 (230-280) 24 (200-250) 25 (140-190)*
12841462-004	*K2(0,5-1,0) K2(0,5-1,0) 26 (70-120) 27 (100-150) 28 (100-150) 29 (50-100) 30B (130-180) 31 (80-120) 32 (70-120) 33 (70-120) 34 (180-230) 35 (150-180)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K2(0-0,5)	K2(1,0-1,5)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Klasse B**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	72.6	**72.6**		74.5	**74.5**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.0		-	97.9		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	3.3	**3.3**		6.9	**6.9**	
METALEN							
arseen	mg/kg	4.7	**7.96**	<=AW	6.0	**9.38**	<=AW
barium⁺	mg/kg	82	**273**	--	80	**192**	--
cadmium	mg/kg	1.0	**1.69**	A	<0.2	**0.224**	<=AW
chroom	mg/kg	32	**56.5**	A	23	**36.1**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.2	**16**	A	7.5	**17.2**	A
koper	mg/kg	15	**29.7**	<=AW	11	**19.5**	<=AW
kwik	mg/kg	0.35	**0.492**	A	<0.05	**0.0466**	<=AW
lood	mg/kg	25	**38.4**	<=AW	14	**20.2**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	15	**39.5**	A	23	**47.6**	A
zink	mg/kg	130	**289**	A	50	**95**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.12	**0.12**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	0.19	**0.19**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.23	**0.23**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.13	**0.13**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.05	**0.05**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.05	**0.05**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.05	**1.05**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	1.5	**7.5**	B	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	2.3	**11.5**	A	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	15	**75**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	7.1	**35.5**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	5.8	**29**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	3.4	**17**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	2.9	**14.5**	A	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	6.0	**30**	A	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	3.0	**15**	A	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	43.2	**216**	B	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	16.3		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	31	**155**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	40	**200**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	29	**145**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	100	**500**	A	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-005			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**19**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-006			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-005	*K2(0-0,5) K2(0-0,5) 26 (0-40) 27 (50-100) 28 (20-60) 29 (0-30) 30B (70-110) 31 (30-80) 32 (20-70) 33 (10-60) 34 (130-180) 35 (100-150)*
12841462-006	*K2(1,0-1,5) K2(1,0-1,5) 26 (120-150) 27 (150-200) 28 (150-170) 29 (100-150) 30B (180-220) 31 (130-180) 32 (120-170) 33 (140-160) 34 (230-280) 35 (190-240)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K3(0,5-1,0)	K3(0-0,5)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Klasse B**	**Klasse B**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	70.4	**70.4**		72.2	**72.2**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	3.0	**3**		2.1	**2.1**	
gloeirest	% vd DS	96.9		-	97.7		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	1.6	**1.6**		2.7	**2.7**	
METALEN							
arseen	mg/kg	7.1	**12.1**	<=AW	<4	**4.8**	<=AW
barium⁺	mg/kg	120	**465**	--	88	**314**	--
cadmium	mg/kg	2.2	**3.62**	A	1.1	**1.87**	A
chroom	mg/kg	44	**81.5**	A	35	**63.2**	A
kobalt	mg/kg	6.1	**21.4**	A	6.3	**20.6**	A
koper	mg/kg	25	**50**	A	16	**32.2**	<=AW
kwik	mg/kg	0.66	**0.941**	A	0.28	**0.397**	A
lood	mg/kg	49	**75.7**	A	35	**54.3**	A
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	16	**46.7**	A	15	**41.3**	A
zink	mg/kg	230	**532**	A	180	**411**	A
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.24	**0.24**	-	0.08	**0.08**	-
fenantreen	mg/kg	0.57	**0.57**	-	0.14	**0.14**	-
antraceen	mg/kg	0.97	**0.97**	-	0.14	**0.14**	-
fluoranteen	mg/kg	1.2	**1.2**	-	0.28	**0.28**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.60	**0.6**	-	0.14	**0.14**	-
chryseen	mg/kg	0.58	**0.58**	-	0.12	**0.12**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.32	**0.32**	-	0.09	**0.09**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.45	**0.45**	-	0.12	**0.12**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.33	**0.33**	-	0.09	**0.09**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.32	**0.32**	-	0.09	**0.09**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	5.58	**5.58**	A	1.29	**1.29**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	6.0	**20**	B	3.2	**15.2**	B
hexachloorbenzeen	ug/kg	11	**36.7**	A	4.1	**19.5**	A
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**7**	<=AW	<3	**10**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	76	**253**	B	21	**100**	B
PCB 52	ug/kg	36	**120**	B	9.6	**45.7**	B
PCB 101	ug/kg	33	**110**	B	11	**52.4**	B
PCB 118	ug/kg	18	**60**	B	4.7	**22.4**	B
PCB 138	ug/kg	13	**43.3**	B	5.8	**27.6**	B
PCB 153	ug/kg	33	**110**	B	17	**81**	B
PCB 180	ug/kg	14	**46.7**	B	8.9	**42.4**	B
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	223	**743**	B	78	**371**	B
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
p,p-DDE	ug/kg	3.8	**12.7**	-	1.4	**6.67**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	4.5		-	2.1		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	7.3	**24.3**	<=AW	4.9	**23.3**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**7**	<=AW	2.1	**10**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**9.33**	<=AW	2.8	**13.3**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**6.67**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	7.1	**23.7**	B	1.7	**8.1**	B
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**6.67**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	25.6	**85.3**	<=AW	17.8	**84.8**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	28.1		-	18.8		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	8	**26.7**	--	<5	**16.7**	--
fractie C12-C22	mg/kg	160	**533**	--	33	**157**	--
fractie C22-C30	mg/kg	190	**633**	--	44	**210**	--
fractie C30-C40	mg/kg	140	**467**	--	31	**148**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	500	**1670**	B	110	**524**	A

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-007			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**56.7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**7**	^<=AW
12841462-008			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**34.8**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-007	*K3(0,5-1,0) K3(0,5-1,0) 36 (60-110) 37 (60-110) 38 (50-100) 39 (70-120) 40 (80-120) 41 (80-120) 42B (100-150) 43 (100-150) 44 (150-200) 45 (230-280)*
12841462-008	*K3(0-0,5) K3(0-0,5) 36 (5-55) 37 (0-50) 38 (0-50) 39 (30-70) 40 (20-70) 41 (20-70) 42B (50-90) 43 (50-100) 44 (100-150) 45 (180-230)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K3(1,0-1,5)	U(0,-0,5)-M8
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Nooit toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	76.5	**76.5**		93.8	**93.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.1	**2.1**		4.6	**4.6**	
gloeirest	% vd DS	97.7		-	94.8		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	3.3	**3.3**		8.2	**8.2**	
METALEN							
arseen	mg/kg	7.4	**12.5**	<=AW	7.4	**10.7**	<=AW
barium⁺	mg/kg	150	**500**	--	69	**151**	--
cadmium	mg/kg	3.2	**5.38**	B	0.50	**0.708**	A
chroom	mg/kg	53	**93.6**	A	21	**31.6**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.1	**15.7**	A	5.8	**12.2**	<=AW
koper	mg/kg	35	**69.1**	A	17	**27**	<=AW
kwik	mg/kg	0.88	**1.24**	B	0.20	**0.256**	A
lood	mg/kg	56	**85.9**	A	32	**43.3**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	15	**39.5**	A	18	**34.6**	<=AW
zink	mg/kg	230	**511**	A	100	**172**	A
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.38	**0.38**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.70	**0.7**	-	0.04	**0.04**	-
antraceen	mg/kg	1.2	**1.2**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	1.4	**1.4**	-	0.07	**0.07**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.60	**0.6**	-	0.05	**0.05**	-
chryseen	mg/kg	0.52	**0.52**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.33	**0.33**	-	0.03	**0.03**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.47	**0.47**	-	0.05	**0.05**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.32	**0.32**	-	0.04	**0.04**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.30	**0.3**	-	0.04	**0.04**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	6.22	**6.22**	A	0.402	**0.402**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	7.0	**33.3**	B	<1	**1.52**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	19	**90.5**	B	1.6	**3.48**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10**	<=AW	<3	**4.57**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	99	**471**	B	<1	**1.52**	<=AW
PCB 52	ug/kg	49	**233**	B	<1	**1.52**	<=AW
PCB 101	ug/kg	47	**224**	B	<1	**1.52**	<=AW
PCB 118	ug/kg	27	**129**	B	<1	**1.52**	<=AW
PCB 138	ug/kg	15	**71.4**	B	2.0	**4.35**	A
PCB 153	ug/kg	47	**224**	B	2.0	**4.35**	A
PCB 180	ug/kg	19	**90.5**	B	1.1	**2.39**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	303	**1440**	NT	7.9	**17.2**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.33**	-	1.2	**2.61**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.9		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**20**	<=AW	4.7	**10.2**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10**	<=AW	2.1	**4.57**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**13.3**	<=AW	2.8	**6.09**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	<=AW	1.4	**3.04**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	9.5	**45.2**	B	<1	**1.52**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	<=AW	1.4	**3.04**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	24.9	**119**	<=AW	16.6	**36.1**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	33		-	16.1		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	12	**57.1**	--	<5	**7.61**	--
fractie C12-C22	mg/kg	220	**1050**	--	<5	**7.61**	--
fractie C22-C30	mg/kg	280	**1330**	--	5	**10.9**	--
fractie C30-C40	mg/kg	220	**1050**	--	5	**10.9**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	730	**3480**	B	<35	**53.3**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-009			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**124**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10**	^<=AW
12841462-010			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**5**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**4.57**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-009	*K3(1,0-1,5) K3(1,0-1,5) 36 (110-160) 37 (110-150) 38 (100-150) 39 (130-180) 40 (120-170) 41 (130-180) 42B (150-200) 43 (150-200) 44 (200-250) 45 (280-330)*
12841462-010	*U(0,-0,5)-M8 U(0,-0,5)-M8 01 (0-50) 03 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M1	U(0,5-1)-M2
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	96.0	**96**		93.7	**93.7**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.2	**2.2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.4		-	99.0		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	4.9	**4.9**		2.7	**2.7**	
METALEN							
arseen	mg/kg	8.5	**13.8**	<=AW	<4	**4.81**	<=AW
barium⁺	mg/kg	64	**182**	--	30	**107**	--
cadmium	mg/kg	0.35	**0.572**	<=AW	<0.2	**0.238**	<=AW
chroom	mg/kg	23	**38.5**	<=AW	16	**28.9**	<=AW
kobalt	mg/kg	7.2	**19.2**	A	4.6	**15**	A
koper	mg/kg	14	**26.2**	<=AW	<5	**7.07**	<=AW
kwik	mg/kg	0.07	**0.0959**	<=AW	<0.05	**0.0497**	<=AW
lood	mg/kg	29	**43.2**	<=AW	<10	**10.9**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	20	**47**	A	15	**41.3**	A
zink	mg/kg	88	**181**	A	31	**71**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.55**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**22.3**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**19.1**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.55**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**12.7**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**73.2**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**111**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-011			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**6.36**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**9.55**	^<=AW
12841462-012			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-011	*U(0,5-1)-M1 U(0,5-1)-M1 03 (50-80)*
12841462-012	*U(0,5-1)-M2 U(0,5-1)-M2 02 (50-70) 02 (80-130)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M3	U(0,5-1)-M4
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	96.0	**96**		93.7	**93.7**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	99.5		-	98.3		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	3.0	**3.0**		6.0	**6.0**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.78**	<=AW	4.7	**7.49**	<=AW
barium⁺	mg/kg	24	**82.7**	--	47	**121**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.237**	<=AW	<0.2	**0.227**	<=AW
chroom	mg/kg	<10	**12.5**	<=AW	19	**30.6**	<=AW
kobalt	mg/kg	2.8	**8.87**	<=AW	5.8	**14.2**	<=AW
koper	mg/kg	<5	**7**	<=AW	7.2	**13.1**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0495**	<=AW	0.05	**0.0675**	<=AW
lood	mg/kg	<10	**10.8**	<=AW	15	**22**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	7.9	**21.3**	<=AW	17	**37.2**	A
zink	mg/kg	<20	**31.6**	<=AW	46	**90.7**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-013			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-014			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-013	*U(0,5-1)-M3 U(0,5-1)-M3 04 (70-120) 06 (70-120) 08 (70-120)*
12841462-014	*U(0,5-1)-M4 U(0,5-1)-M4 05 (50-100) 09 (60-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M5	U(0,5-1)-M6
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	86.6	**86.6**		93.9	**93.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.4		-	98.7		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	8.3	**8.3**		3.5	**3.5**	
METALEN							
arseen	mg/kg	7.4	**11.2**	<=AW	<4	**4.72**	<=AW
barium⁺	mg/kg	77	**167**	--	37	**121**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.22**	<=AW	<0.2	**0.236**	<=AW
chroom	mg/kg	24	**36**	<=AW	14	**24.6**	<=AW
kobalt	mg/kg	8.9	**18.5**	A	4.0	**12.1**	<=AW
koper	mg/kg	13	**22.1**	<=AW	5.5	**10.8**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0456**	<=AW	<0.05	**0.0491**	<=AW
lood	mg/kg	21	**29.6**	<=AW	<10	**10.7**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	24	**45.9**	A	13	**33.7**	<=AW
zink	mg/kg	63	**113**	<=AW	29	**63.9**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-015			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-016			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-015	*U(0,5-1)-M5 U(0,5-1)-M5 07 (50-100) 12 (50-100)*
12841462-016	*U(0,5-1)-M6 U(0,5-1)-M6 11 (70-120)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M7	U(0,5-1)-M8
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	92.8	**92.8**		96.3	**96.3**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.0		-	98.8		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	7.1	**7.1**		3.0	**3.0**	
METALEN							
arseen	mg/kg	5.5	**8.56**	<=AW	<4	**4.78**	<=AW
barium⁺	mg/kg	48	**114**	--	27	**93**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.224**	<=AW	<0.2	**0.237**	<=AW
chroom	mg/kg	17	**26.5**	<=AW	13	**23.2**	<=AW
kobalt	mg/kg	6.0	**13.5**	<=AW	3.8	**12**	<=AW
koper	mg/kg	7.9	**13.9**	<=AW	<5	**7**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0465**	<=AW	<0.05	**0.0495**	<=AW
lood	mg/kg	15	**21.6**	<=AW	10	**15.5**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	17	**34.8**	<=AW	11	**29.6**	<=AW
zink	mg/kg	47	**88.6**	<=AW	32	**72.3**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-017			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-018			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-017	*U(0,5-1)-M7 U(0,5-1)-M7 10 (50-100)*
12841462-018	*U(0,5-1)-M8 U(0,5-1)-M8 13 (50-100) 14 (50-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M9	U(0-0,5)-M1
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	97.6	**97.6**		95.8	**95.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		3.5	**3.5**	
gloeirest	% vd DS	99.3		-	96.2		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	<1	**<1**		4.7	**4.7**	
METALEN							
arseen	mg/kg	8.1	**14.2**	<=AW	4.3	**6.82**	<=AW
barium⁺	mg/kg	31	**120**	--	35	**101**	--
cadmium	mg/kg	0.38	**0.654**	A	0.22	**0.341**	<=AW
chroom	mg/kg	<10	**13**	<=AW	15	**25.3**	<=AW
kobalt	mg/kg	2.1	**7.38**	<=AW	4.0	**10.9**	<=AW
koper	mg/kg	5.2	**10.8**	<=AW	5.9	**10.7**	<=AW
kwik	mg/kg	0.10	**0.144**	<=AW	0.08	**0.109**	<=AW
lood	mg/kg	14	**22**	<=AW	16	**23.4**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	6.2	**18.1**	<=AW	12	**28.6**	<=AW
zink	mg/kg	59	**140**	<=AW	48	**96.9**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.295	**0.295**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**6**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**14**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**12**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**6**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**8**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**4**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**4**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**46**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**10**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**10**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**10**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**10**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**70**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-019			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-020			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**4**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**6**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-019	*U(0,5-1)-M9 U(0,5-1)-M9 15 (70-120)*
12841462-020	*U(0-0,5)-M1 U(0-0,5)-M1 14 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M2	U(0-0,5)-M3
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Klasse A**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	96.5	**96.5**		94.9	**94.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.9	**2.9**		4.3	**4.3**	
gloeirest	% vd DS	96.8		-	95.2		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	3.4	**3.4**		5.9	**5.9**	
METALEN							
arseen	mg/kg	5.6	**9.27**	<=AW	7.7	**11.7**	<=AW
barium⁺	mg/kg	37	**122**	--	60	**156**	--
cadmium	mg/kg	0.31	**0.502**	<=AW	0.42	**0.62**	A
chroom	mg/kg	15	**26.4**	<=AW	21	**34**	<=AW
kobalt	mg/kg	3.6	**11**	<=AW	5.8	**14.3**	<=AW
koper	mg/kg	6.6	**12.7**	<=AW	13	**22.2**	<=AW
kwik	mg/kg	0.09	**0.126**	<=AW	0.15	**0.199**	A
lood	mg/kg	22	**33.2**	<=AW	35	**49.4**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	10	**26.1**	<=AW	17	**37.4**	A
zink	mg/kg	66	**143**	A	110	**208**	A
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	0.06	**0.06**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	0.03	**0.03**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	0.03	**0.03**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.266	**0.266**	<=AW	0.324	**0.324**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**7.24**	<=AW	<3	**4.88**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**16.9**	<=AW	4.9	**11.4**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**14.5**	<=AW	4.2	**9.77**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**7.24**	<=AW	2.1	**4.88**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**9.66**	<=AW	2.8	**6.51**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.83**	<=AW	1.4	**3.26**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.83**	<=AW	1.4	**3.26**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**55.5**	<=AW	16.1	**37.4**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**12.1**	--	<5	**8.14**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**12.1**	--	<5	**8.14**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**12.1**	--	5	**11.6**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**12.1**	--	<5	**8.14**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**84.5**	<=AW	<35	**57**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-021			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**4.83**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**7.24**	^<=AW
12841462-022			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**3.26**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**4.88**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-021	*U(0-0,5)-M2 U(0-0,5)-M2 13 (0-50)*
12841462-022	*U(0-0,5)-M3 U(0-0,5)-M3 05 (0-50) 09 (0-30)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M4	U(0-0,5)-M5
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	94.6	**94.6**		93.4	**93.4**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	3.0	**3**		4.0	**4**	
gloeirest	% vd DS	96.4		-	95.4		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	7.5	**7.5**		8.6	**8.6**	
METALEN							
arseen	mg/kg	6.3	**9.52**	<=AW	7.3	**10.6**	<=AW
barium⁺	mg/kg	52	**119**	--	58	**123**	--
cadmium	mg/kg	0.38	**0.579**	<=AW	0.37	**0.534**	<=AW
chroom	mg/kg	18	**27.7**	<=AW	20	**29.8**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.3	**11.6**	<=AW	5.5	**11.2**	<=AW
koper	mg/kg	10	**16.9**	<=AW	13	**20.7**	<=AW
kwik	mg/kg	0.11	**0.144**	<=AW	0.13	**0.166**	A
lood	mg/kg	25	**35.1**	<=AW	30	**40.7**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	16	**32**	<=AW	17	**32**	<=AW
zink	mg/kg	79	**144**	A	95	**163**	A
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	0.05	**0.05**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.229	**0.229**	<=AW	0.313	**0.313**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**7**	<=AW	<3	**5.25**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	1.0	**2.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**16.3**	<=AW	5.2	**13**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**14**	<=AW	4.2	**10.5**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**7**	<=AW	2.1	**5.25**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**9.33**	<=AW	2.8	**7**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**3.5**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**3.5**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**53.7**	<=AW	16.1	**40.2**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**11.7**	--	<5	**8.75**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**11.7**	--	<5	**8.75**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**11.7**	--	5	**12.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**11.7**	--	5	**12.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**81.7**	<=AW	<35	**61.2**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-023			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**4.67**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**7**	^<=AW
12841462-024			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**3.5**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**5.25**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-023	*U(0-0,5)-M4 U(0-0,5)-M4 10 (0-50) 12 (0-50)*
12841462-024	*U(0-0,5)-M5 U(0-0,5)-M5 06 (0-50) 07 (0-50) 08 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M6	U(0-0,5)-M7
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	95.1	**95.1**		96.2	**96.2**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.4	**2.4**		3.4	**3.4**	
gloeirest	% vd DS	97.2		-	96.4		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	5.5	**5.5**		3.3	**3.3**	
METALEN							
arseen	mg/kg	7.5	**12**	<=AW	5.5	**9.02**	<=AW
barium⁺	mg/kg	56	**151**	--	43	**143**	--
cadmium	mg/kg	0.33	**0.53**	<=AW	0.24	**0.381**	<=AW
chroom	mg/kg	18	**29.5**	<=AW	18	**31.8**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.8	**14.7**	<=AW	5.6	**17.2**	A
koper	mg/kg	10	**18.2**	<=AW	11	**20.8**	<=AW
kwik	mg/kg	0.07	**0.0949**	<=AW	<0.05	**0.0487**	<=AW
lood	mg/kg	29	**42.6**	<=AW	19	**28.5**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	16	**36.1**	A	16	**42.1**	A
zink	mg/kg	89	**178**	A	64	**138**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.229	**0.229**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**8.75**	<=AW	<3	**6.18**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**20.4**	<=AW	4.9	**14.4**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**17.5**	<=AW	4.2	**12.4**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**8.75**	<=AW	2.1	**6.18**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**11.7**	<=AW	2.8	**8.24**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**5.83**	<=AW	1.4	**4.12**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**5.83**	<=AW	1.4	**4.12**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**67.1**	<=AW	16.1	**47.4**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**14.6**	--	<5	**10.3**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**14.6**	--	<5	**10.3**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**14.6**	--	<5	**10.3**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**14.6**	--	<5	**10.3**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**102**	<=AW	<35	**72.1**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-025			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**5.83**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**8.75**	^<=AW
12841462-026			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**4.12**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**6.18**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-025	*U(0-0,5)-M6 U(0-0,5)-M6 11 (0-50)*
12841462-026	*U(0-0,5)-M7 U(0-0,5)-M7 02 (0-20)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M9	U(1-1,5)-M1
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	88.2	**88.2**		96.4	**96.4**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	5.4	**5.4**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	93.4		-	99.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	16	**16**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	12	**14.8**	<=AW	5.3	**9.26**	<=AW
barium⁺	mg/kg	120	**169**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	0.46	**0.577**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	36	**43.9**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	10	**13.9**	<=AW	2.0	**7.03**	<=AW
koper	mg/kg	23	**29.7**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	0.19	**0.218**	A	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	38	**45.2**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	32	**43.1**	A	5.4	**15.8**	<=AW
zink	mg/kg	120	**158**	A	33	**78.3**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.05	**0.05**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.248	**0.248**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**3.89**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	1.2	**2.22**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	5.4	**10**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	1.1	**2.04**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.8		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.6	**8.52**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**3.89**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**5.19**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.59**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.59**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.5	**30.6**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	15.1		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**6.48**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**6.48**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**6.48**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	5	**9.26**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**45.4**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-027			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**2.59**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**3.89**	^<=AW
12841462-028			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-027	*U(0-0,5)-M9 U(0-0,5)-M9 04 (0-50)*
12841462-028	*U(1-1,5)-M1 U(1-1,5)-M1 15 (120-150)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M2	U(1-1,5)-M3
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	84.1	**84.1**		93.9	**93.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.2		-	99.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	15	**15**		4.6	**4.6**	
METALEN							
arseen	mg/kg	6.9	**9.18**	<=AW	<4	**4.6**	<=AW
barium⁺	mg/kg	87	**128**	--	42	**123**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.201**	<=AW	<0.2	**0.232**	<=AW
chroom	mg/kg	26	**32.5**	<=AW	16	**27**	<=AW
kobalt	mg/kg	8.5	**12.3**	<=AW	4.9	**13.4**	<=AW
koper	mg/kg	14	**20**	<=AW	8.8	**16.7**	<=AW
kwik	mg/kg	0.07	**0.0831**	<=AW	0.06	**0.0827**	<=AW
lood	mg/kg	21	**26.6**	<=AW	15	**22.5**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	25	**35**	<=AW	16	**38.4**	A
zink	mg/kg	63	**90**	<=AW	43	**90.1**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-029			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-030			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-029	*U(1-1,5)-M2 U(1-1,5)-M2 10 (100-150) 14 (100-150)*
12841462-030	*U(1-1,5)-M3 U(1-1,5)-M3 08 (120-160) 13 (100-140)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M4	U(1-1,5)-M5
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	77.9	**77.9**		77.8	**77.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.3	**2.3**		2.7	**2.7**	
gloeirest	% vd DS	96.2		-	95.7		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	22	**22**		22	**22**	
METALEN							
arseen	mg/kg	9.5	**11.1**	<=AW	8.6	**10**	<=AW
barium⁺	mg/kg	130	**144**	--	140	**155**	--
cadmium	mg/kg	0.21	**0.274**	<=AW	0.22	**0.283**	<=AW
chroom	mg/kg	37	**39.4**	<=AW	42	**44.7**	<=AW
kobalt	mg/kg	12	**13.2**	<=AW	12	**13.2**	<=AW
koper	mg/kg	21	**25.6**	<=AW	24	**29**	<=AW
kwik	mg/kg	0.17	**0.184**	A	0.23	**0.249**	A
lood	mg/kg	26	**29.7**	<=AW	27	**30.7**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	36	**39.4**	A	39	**42.7**	A
zink	mg/kg	76	**89.1**	<=AW	83	**96.8**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.13**	<=AW	<3	**7.78**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**21.3**	<=AW	4.9	**18.1**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**18.3**	<=AW	4.2	**15.6**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.13**	<=AW	2.1	**7.78**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**12.2**	<=AW	2.8	**10.4**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	<=AW	1.4	**5.19**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	<=AW	1.4	**5.19**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**70**	<=AW	16.1	**59.6**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**13**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**13**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**13**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**13**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**107**	<=AW	<35	**90.7**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-031			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**6.09**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**9.13**	^<=AW
12841462-032			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**5.19**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**7.78**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-031	*U(1-1,5)-M4 U(1-1,5)-M4 07 (100-130) 12 (100-150)*
12841462-032	*U(1-1,5)-M5 U(1-1,5)-M5 11 (130-180)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M6	U(1-1,5)-M7
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	84.9	**84.9**		94.5	**94.5**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.5		-	99.3		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	8.2	**8.2**		1.5	**1.5**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.26**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	39	**85.1**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.22**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	17	**25.6**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.2	**10.9**	<=AW	2.1	**7.38**	<=AW
koper	mg/kg	5.3	**9.03**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0457**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	<10	**9.88**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	16	**30.8**	<=AW	6.5	**19**	<=AW
zink	mg/kg	30	**54.1**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	8	**40**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-033			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-034			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-033	*U(1-1,5)-M6 U(1-1,5)-M6 05 (100-130) 05 (130-150) 09 (120-160)*
12841462-034	*U(1-1,5)-M7 U(1-1,5)-M7 04 (120-170) 06 (120-160)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M8	U(1-1,5)-M9
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	80.2	**80.2**		95.9	**95.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.6		-	99.1		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	9.2	**9.2**		1.5	**1.5**	
METALEN							
arseen	mg/kg	6.7	**9.97**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	76	**155**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.217**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	23	**33.6**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	8.6	**16.9**	A	2.7	**9.49**	<=AW
koper	mg/kg	13	**21.5**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	0.06	**0.0772**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	17	**23.6**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	24	**43.8**	A	8.2	**23.9**	<=AW
zink	mg/kg	52	**90.3**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	5	**25**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-035			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-036			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-035	*U(1-1,5)-M8 U(1-1,5)-M8 02 (140-190)*
12841462-036	*U(1-1,5)-M9 U(1-1,5)-M9 01 (100-150) 03 (80-130)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M1	U(2,5-3)-M2
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	83.2	**83.2**		81.9	**81.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	99.6		-	99.9		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	<1	**<1**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.89**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	<20	**54.2**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.241**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	<10	**13**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	1.8	**6.33**	<=AW	1.7	**5.98**	<=AW
koper	mg/kg	<5	**7.24**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0503**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	<10	**11**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	5.6	**16.3**	<=AW	4.6	**13.4**	<=AW
zink	mg/kg	<20	**33.2**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	8	**40**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-037			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-038			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-037	*U(2,5-3)-M1 U(2,5-3)-M1 01 (270-300) 03 (250-300)*
12841462-038	*U(2,5-3)-M2 U(2,5-3)-M2 04 (250-300)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M3	U(2,5-3)-M4
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	77.9	**77.9**		85.7	**85.7**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.0		-	99.6		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	2.1	**2.1**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.88**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	36	**138**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.241**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	13	**24**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	4.5	**15.6**	A	2.0	**7.03**	<=AW
koper	mg/kg	5.9	**12.2**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0502**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	<10	**11**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	14	**40.5**	A	5.6	**16.3**	<=AW
zink	mg/kg	25	**59**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-039			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-040			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-039	*U(2,5-3)-M3 U(2,5-3)-M3 07 (260-300) 08 (250-300)*
12841462-040	*U(2,5-3)-M4 U(2,5-3)-M4 06 (260-300)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M5	U(2,5-3)-M6
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	78.7	**78.7**		86.4	**86.4**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.2	**2.2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.4		-	99.7		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	6.3	**6.3**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.41**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	59	**149**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.224**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	19	**30.4**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.9	**14.1**	<=AW	1.7	**5.98**	<=AW
koper	mg/kg	9.3	**16.7**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0469**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	12	**17.4**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	19	**40.8**	A	4.9	**14.3**	<=AW
zink	mg/kg	36	**69.8**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.55**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**22.3**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**19.1**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.55**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**12.7**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**73.2**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	7	**31.8**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**111**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-041			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**6.36**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**9.55**	^<=AW
12841462-042			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-041	*U(2,5-3)-M5 U(2,5-3)-M5 10 (230-280)*
12841462-042	*U(2,5-3)-M6 U(2,5-3)-M6 11 (270-300)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.3-Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.2.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:45)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M7	U(2,5-3)-M8
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Altijd toepasbaar**	**Altijd toepasbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	93.5	**93.5**		83.7	**83.7**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	99.3		-	99.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	<1	**<1**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.89**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	<20	**54.2**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.241**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	<10	**13**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	1.8	**6.33**	<=AW	2.5	**8.79**	<=AW
koper	mg/kg	<5	**7.24**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0503**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	<10	**11**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	5.7	**16.6**	<=AW	6.1	**17.8**	<=AW
zink	mg/kg	<20	**33.2**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-043			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-044			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-043	*U(2,5-3)-M7 U(2,5-3)-M7 12 (250-300) 14 (250-300)*
12841462-044	*U(2,5-3)-M8 U(2,5-3)-M8 13 (250-300)*

Legenda

Verklaring kolommen

SR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*

Verklaring toetsingsoordelen

-	*Geen toetsoordeel mogelijk*
--	*Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
---	*Interventiewaarde ontbreekt, zorgplicht van toepassing*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
+	*De normen voor barium zijn ingetrokken. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte door het bevoegd gezag worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 625 mg/kg d.s (waterbodem) en de interventiewaarde voor landbodem van 920 mg/kg (landbodem).*
<=AW	*Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde*
A	*Klasse A*
B	*Klasse B*
^	*Enkele parameters ontbreken in de som*

Kleur informatie

Rood *> klasse B / Interventiewaarde, nooit toepasbaar*
Oranje *> klasse A, voldoet aan Klasse B*
Blauw *>= Achtergrondwaarde, voldoet aan Klasse A (op component niveau)*

Normenblad
Toetskeuze: T.3: Beoordeling kwaliteit van bagger en ontvangende bodem bij toepassing in een oppervlaktewaterlichaam

Analyse	Eenheid	AW	A	B
METALEN				
arseen	mg/kg	20	29	85
cadmium	mg/kg	0.6	4	14
chroom	mg/kg	55	120	380
kobalt	mg/kg	15	25	240
koper	mg/kg	40	96	190
kwik	mg/kg	0.15	1.2	10
lood	mg/kg	50	138	580
molybdeen	mg/kg	1.5	5	200
nikkel	mg/kg	35	50	210
zink	mg/kg	140	563	2000
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.5	9	40
CHLOORBENZENEN				
pentachloorbenzeen	ug/kg	2.5	7	
hexachloorbenzeen	ug/kg	8.5	44	
CHLOORFENOLEN				
pentachloorfenol	ug/kg	3	16	5000
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
PCB 28	ug/kg	1.5	14	
PCB 52	ug/kg	2	15	
PCB 101	ug/kg	1.5	23	
PCB 118	ug/kg	4.5	16	
PCB 138	ug/kg	4	27	
PCB 153	ug/kg	3.5	33	
PCB 180	ug/kg	2.5	18	
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	20	139	1000
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN				
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	300	300	4000
aldrin	ug/kg	0.8	1.3	
dieldrin	ug/kg	8	8	
endrin	ug/kg	3.5	3.5	
telodrin	ug/kg	0.5		
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	15	15	4000
isodrin	ug/kg	1		
alpha-HCH	ug/kg	1	1.2	
beta-HCH	ug/kg	2	6.5	
gamma-HCH	ug/kg	3	3	
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	10	10	2000
heptachloor	ug/kg	0.7	4	4000
alpha-endosulfan	ug/kg	0.9	2.1	4000
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	2	4	4000
hexachloorbutadieen	ug/kg	3	7.5	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	2		4000
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	400		
MINERALE OLIE				
totaal olie C10 - C40	mg/kg	190	1250	5000

* Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging

Legenda normenblad

AW = Achtergrondwaarden
A = Maximale waarden kwaliteitsklasse A
B = Maximale waarden kwaliteitsklasse B

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K1(0,5-1,0)	K1(0-0,5)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Niet verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	72.9	**72.9**			71.1	**71.1**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	97.8		-		98.5		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	7.8	**7.8**			2.9	**2.9**		
METALEN									
arseen	mg/kg	6.9	**10.6**	-	<<	6.5	**11.1**	-	<<
barium⁺	mg/kg	140	**314**	-	<<	150	**522**	-	<<
cadmium	mg/kg	2.5	**3.95**	V	**13.2**	2.7	**4.58**	V	**22.3**
chroom	mg/kg	49	**74.7**	-	<<	56	**100**	-	**0.004**
kobalt	mg/kg	6.4	**13.8**	-	<<	5.9	**18.9**	-	<<
koper	mg/kg	29	**50**	-	<<	31	**62.2**	-	<<
kwik	mg/kg	0.62	**0.814**	-	**0.188**	0.67	**0.949**	-	**0.229**
lood	mg/kg	47	**66.8**	-	<<	54	**83.6**	-	**0.519**
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	19	**37.4**	-	<<	16	**43.4**	-	<<
zink	mg/kg	190	**348**	-	**27.6**	260	**590**	-	**72**
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	0.11	**0.11**	-	**0.675**	0.15	**0.15**	-	**1.13**
fenantreen	mg/kg	0.26	**0.26**	-	**2**	0.38	**0.38**	-	**3.43**
antraceen	mg/kg	0.46	**0.46**	-	**3.57**	0.74	**0.74**	-	**6.53**
fluoranteen	mg/kg	0.49	**0.49**	-	**1.12**	0.73	**0.73**	-	**2.06**
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.24	**0.24**	-	**0.145**	0.37	**0.37**	-	**0.332**
chryseen	mg/kg	0.22	**0.22**	-	**0.168**	0.30	**0.3**	-	**0.304**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.15	**0.15**	-	**0.0287**	0.20	**0.2**	-	**0.0543**
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.20	**0.2**	-	**0.373**	0.28	**0.28**	-	**0.676**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.16	**0.16**	-	**0.169**	0.20	**0.2**	-	**0.259**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.15	**0.15**	-	**0.412**	0.19	**0.19**	-	**0.626**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	2.44	**2.44**	-		3.54	**3.54**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	4.0	**20**	-	**0.437**	3.7	**18.5**	-	**0.399**
hexachloorbenzeen	ug/kg	4.9	**24.5**	-	**0.0731**	6.5	**32.5**	-	**0.107**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	-	**0.0014**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	53	**265**	-	<<	59	**295**	-	<<
PCB 52	ug/kg	23	**115**	-	<<	24	**120**	-	<<
PCB 101	ug/kg	20	**100**	-	<<	21	**105**	-	<<
PCB 118	ug/kg	11	**55**	-	**0.000592**	12	**60**	-	**0.000774**
PCB 138	ug/kg	8.3	**41.5**	-	<<	11	**55**	-	<<
PCB 153	ug/kg	19	**95**	-	<<	23	**115**	-	<<
PCB 180	ug/kg	8.1	**40.5**	-	<<	11	**55**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	142.4	**712**	-		161	**805**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000452**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000936**	2.7	**13.5**	-	**0.0139**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		3.4	**17**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		6.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00079**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.552**	<1	**3.5**	-	**0.552**
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.57**	<1	**3.5**	-	**1.57**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.213**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0154**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0304**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.27**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0189**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.215**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.304**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.58**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	3.2	**16**	-	**<<**	5.5	**27.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0579**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.0315**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	18.6		-		22.9		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	18.9		-		22.5		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	5	**25**	--		9	**45**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	97	**485**	--		110	**550**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	120	**600**	--		140	**700**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	86	**430**	--		110	**550**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	310	**1550**	V		370	**1850**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-001			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**37.3**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**19.8**	V
12841462-002			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	78.4	NV
meersoorten PAF organische verbindingen	%	25.5	NV

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-001	*K1(0,5-1,0) K1(0,5-1,0) 16 (100-150) 17 (70-120) 18 (70-90) 19 (50-90) 20 (120-160) 21 (80-120) 22 (80-130) 23 (170-220) 24 (140-190) 25 (90-140)*
12841462-002	*K1(0-0,5) K1(0-0,5) 16 (50-100) 17 (20-40) 18 (20-70) 19 (0-50) 20 (60-110) 21 (30-80) 22 (20-70) 23 (130-170) 24 (100-140) 25 (40-90)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K1(1,0-1,5)	K2(0,5-1,0)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	69.2	**69.2**			77.4	**77.4**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	2.2	**2.2**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	97.1		-		99.1		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	9.6	**9.6**			2.6	**2.6**		
METALEN									
arseen	mg/kg	9.1	**13.4**	-	<<	<4	**4.82**	-	<<
barium⁺	mg/kg	180	**358**	-	<<	34	**123**	-	<<
cadmium	mg/kg	3.4	**5.2**	V	**18**	<0.2	**0.239**	V	<<
chroom	mg/kg	55	**79.5**	-	<<	11	**19.9**	-	<<
kobalt	mg/kg	7.5	**14.4**	-	<<	3.6	**11.9**	-	<<
koper	mg/kg	33	**53.8**	-	<<	<5	**7.09**	-	<<
kwik	mg/kg	0.57	**0.728**	-	**0.15**	<0.05	**0.0498**	-	<<
lood	mg/kg	47	**64.6**	-	<<	<10	**10.9**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	23	**41.1**	-	<<	11	**30.6**	-	<<
zink	mg/kg	190	**324**	-	**23.6**	32	**73.7**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	**0.401**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	0.20	**0.2**	-	**1.15**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	0.27	**0.27**	-	**1.44**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	0.39	**0.39**	-	**0.652**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.17	**0.17**	-	**0.0581**	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	0.16	**0.16**	-	**0.072**	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	**0.00886**	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.13	**0.13**	-	**0.136**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	**0.0524**	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	**0.16**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.71	**1.71**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	2.8	**12.7**	-	**0.256**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	4.8	**21.8**	-	**0.0625**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.55**	-	**0.00107**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	33	**150**	-	<<	1.6	**8**	-	<<
PCB 52	ug/kg	16	**72.7**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	13	**59.1**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	8.2	**37.3**	-	**0.00017**	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	4.9	**22.3**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 153	ug/kg	14	**63.6**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	6.8	**30.9**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	95.9	**436**	-		5.8	**29**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.000365**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	1.5	**6.82**	-	**0.00373**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	2.2	**10**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	5		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.000666**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.496**	<1	**3.5**	-	**0.552**
endrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	**1.43**	<1	**3.5**	-	**1.57**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.55**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.19**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.0134**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.0265**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	**1.15**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.0164**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.191**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	-	**0.271**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.18**	-	**1.44**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	4.9	**22.3**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.0507**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	-	**0.0274**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	21.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	19.6		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.9**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	67	**305**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	84	**382**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	60	**273**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	210	**955**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-003			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**37.5**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**14.1**	V
12841462-004			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-003	*K1(1,0-1,5) K1(1,0-1,5) 17 (120-170) 18 (130-170) 19 (100-150) 20 (160-210) 21 (120-160) 21 (160-180) 22 (140-170) 23 (230-280) 24 (200-250) 25 (140-190)*
12841462-004	*K2(0,5-1,0) K2(0,5-1,0) 26 (70-120) 27 (100-150) 28 (100-150) 29 (50-100) 30B (130-180) 31 (80-120) 32 (70-120) 33 (70-120) 34 (180-230) 35 (150-180)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K2(0-0,5)	K2(1,0-1,5)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	72.6	**72.6**			74.5	**74.5**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	98.0		-		97.9		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	3.3	**3.3**			6.9	**6.9**		
METALEN									
arseen	mg/kg	4.7	**7.96**	-	**<<**	6.0	**9.38**	-	**<<**
barium⁺	mg/kg	82	**273**	-	**<<**	80	**192**	-	**<<**
cadmium	mg/kg	1.0	**1.69**	V	**2.44**	<0.2	**0.224**	V	**<<**
chroom	mg/kg	32	**56.5**	-	**<<**	23	**36.1**	-	**<<**
kobalt	mg/kg	5.2	**16**	-	**<<**	7.5	**17.2**	-	**<<**
koper	mg/kg	15	**29.7**	-	**<<**	11	**19.5**	-	**<<**
kwik	mg/kg	0.35	**0.492**	-	**0.0304**	<0.05	**0.0466**	-	**<<**
lood	mg/kg	25	**38.4**	-	**<<**	14	**20.2**	-	**<<**
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	**<<**	<1.5	**1.05**	-	**<<**
nikkel	mg/kg	15	**39.5**	-	**<<**	23	**47.6**	-	**<<**
zink	mg/kg	130	**289**	-	**<<**	50	**95**	-	**<<**
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	**0.225**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	0.12	**0.12**	-	**0.577**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	0.19	**0.19**	-	**0.955**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	0.23	**0.23**	-	**0.3**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.13	**0.13**	-	**0.0399**	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	**0.0191**	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	**0.00312**	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	**0.0606**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.05	**0.05**	-	**0.0135**	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.05	**0.05**	-	**0.046**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.05	**1.05**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	1.5	**7.5**	-	**0.132**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	2.3	**11.5**	-	**0.0253**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	-	**0.0014**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	15	**75**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
PCB 52	ug/kg	7.1	**35.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
PCB 101	ug/kg	5.8	**29**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
PCB 118	ug/kg	3.4	**17**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
PCB 138	ug/kg	2.9	**14.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
PCB 153	ug/kg	6.0	**30**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
PCB 180	ug/kg	3.0	**15**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	43.2	**216**	-		4.9	**24.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000452**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000936**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00079**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.552**	<1	**3.5**	-	**0.552**
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.57**	<1	**3.5**	-	**1.57**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.213**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0154**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0304**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.27**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0189**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.215**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.304**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.58**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0579**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.0315**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	16.3		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	31	**155**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	40	**200**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	29	**145**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	100	**500**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-005			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**2.47**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**11.2**	V
12841462-006			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-005	*K2(0-0,5) K2(0-0,5) 26 (0-40) 27 (50-100) 28 (20-60) 29 (0-30) 30B (70-110) 31 (30-80) 32 (20-70) 33 (10-60) 34 (130-180) 35 (100-150)*
12841462-006	*K2(1,0-1,5) K2(1,0-1,5) 26 (120-150) 27 (150-200) 28 (150-170) 29 (100-150) 30B (180-220) 31 (130-180) 32 (120-170) 33 (140-160) 34 (230-280) 35 (190-240)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K3(0,5-1,0)	K3(0-0,5)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Niet verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	70.4	**70.4**			72.2	**72.2**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	3.0	**3**			2.1	**2.1**		
gloeirest	% vd DS	96.9		-		97.7		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	1.6	**1.6**			2.7	**2.7**		
METALEN									
arseen	mg/kg	7.1	**12.1**	-	<<	<4	**4.8**	-	<<
barium⁺	mg/kg	120	**465**	-	<<	88	**314**	-	<<
cadmium	mg/kg	2.2	**3.62**	V	**16**	1.1	**1.87**	V	**3.63**
chroom	mg/kg	44	**81.5**	-	<<	35	**63.2**	-	<<
kobalt	mg/kg	6.1	**21.4**	-	<<	6.3	**20.6**	-	<<
koper	mg/kg	25	**50**	-	<<	16	**32.2**	-	<<
kwik	mg/kg	0.66	**0.941**	-	**0.221**	0.28	**0.397**	-	**0.011**
lood	mg/kg	49	**75.7**	-	<<	35	**54.3**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	16	**46.7**	-	<<	15	**41.3**	-	<<
zink	mg/kg	230	**532**	-	**72.8**	180	**411**	-	**42.2**
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	0.24	**0.24**	-	**1.25**	0.08	**0.08**	-	**0.352**
fenantreen	mg/kg	0.57	**0.57**	-	**3.43**	0.14	**0.14**	-	**0.692**
antraceen	mg/kg	0.97	**0.97**	-	**5.54**	0.14	**0.14**	-	**0.523**
fluoranteen	mg/kg	1.2	**1.2**	-	**2.36**	0.28	**0.28**	-	**0.394**
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.60	**0.6**	-	**0.384**	0.14	**0.14**	-	**0.0422**
chryseen	mg/kg	0.58	**0.58**	-	**0.482**	0.12	**0.12**	-	**0.0428**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.32	**0.32**	-	**0.0624**	0.09	**0.09**	-	**0.00767**
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.45	**0.45**	-	**0.76**	0.12	**0.12**	-	**0.127**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.33	**0.33**	-	**0.31**	0.09	**0.09**	-	**0.0461**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.32	**0.32**	-	**0.763**	0.09	**0.09**	-	**0.142**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	5.58	**5.58**	-		1.29	**1.29**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	6.0	**20**	-	**0.437**	3.2	**15.2**	-	**0.318**
hexachloorbenzeen	ug/kg	11	**36.7**	-	**0.125**	4.1	**19.5**	-	**0.0536**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**7**	-	**0.00044**	<3	**10**	-	**0.00122**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	76	**253**	-	<<	21	**100**	-	<<
PCB 52	ug/kg	36	**120**	-	<<	9.6	**45.7**	-	<<
PCB 101	ug/kg	33	**110**	-	<<	11	**52.4**	-	<<
PCB 118	ug/kg	18	**60**	-	**0.000774**	4.7	**22.4**	-	<<
PCB 138	ug/kg	13	**43.3**	-	<<	5.8	**27.6**	-	<<
PCB 153	ug/kg	33	**110**	-	<<	17	**81**	-	<<
PCB 180	ug/kg	14	**46.7**	-	<<	8.9	**42.4**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	223	**743**	-		78	**371**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<<	<1	**3.33**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<<	<1	**3.33**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	-		1.4	**6.67**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<<	<1	**3.33**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<<	<1	**3.33**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	-		1.4	**6.67**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.000181**	<1	**3.33**	-	**0.000405**
p,p-DDE	ug/kg	3.8	**12.7**	-	**0.0123**	1.4	**6.67**	-	**0.00356**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	4.5	**15**	-		2.1	**10**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	7.3		-		4.9		-	
aldrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.00038**	<1	**3.33**	-	**0.000724**
dieldrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.347**	<1	**3.33**	-	**0.523**
endrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	**1.04**	<1	**3.33**	-	**1.49**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**7**	-		2.1	**10**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.128**	<1	**3.33**	-	**0.201**
telodrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	**<<**	<1	**3.33**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.00827**	<1	**3.33**	-	**0.0143**
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.0167**	<1	**3.33**	-	**0.0283**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.832**	<1	**3.33**	-	**1.21**
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.0102**	<1	**3.33**	-	**0.0176**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.129**	<1	**3.33**	-	**0.203**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-		<1	**3.33**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-		<1	**3.33**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	-	**0.185**	1.4	**6.67**	-	**0.286**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.33**	-	**1.05**	<1	**3.33**	-	**1.51**
hexachloorbutadieen	ug/kg	7.1	**23.7**	-	**<<**	1.7	**8.1**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.0327**	<1	**3.33**	-	**0.0541**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-		<1	**3.33**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-		<1	**3.33**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	-	**0.0174**	1.4	**6.67**	-	**0.0294**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	25.6		-		17.8		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	28.1		-		18.8		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	8	**26.7**	--		<5	**16.7**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	160	**533**	--		33	**157**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	190	**633**	--		44	**210**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	140	**467**	--		31	**148**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	500	**1670**	V		110	**524**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-007			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	77.2	NV
meersoorten PAF organische verbindingen	%	24.6	NV
12841462-008			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**44.3**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**11.9**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-007	*K3(0,5-1,0) K3(0,5-1,0) 36 (60-110) 37 (60-110) 38 (50-100) 39 (70-120) 40 (80-120) 41 (80-120) 42B (100-150) 43 (100-150) 44 (150-200) 45 (230-280)*
12841462-008	*K3(0-0,5) K3(0-0,5) 36 (5-55) 37 (0-50) 38 (0-50) 39 (30-70) 40 (20-70) 41 (20-70) 42B (50-90) 43 (50-100) 44 (100-150) 45 (180-230)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K3(1,0-1,5)	U(0,-0,5)-M8
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Nooit verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	76.5	**76.5**			93.8	**93.8**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	2.1	**2.1**			4.6	**4.6**		
gloeirest	% vd DS	97.7		-		94.8		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	3.3	**3.3**			8.2	**8.2**		
METALEN									
arseen	mg/kg	7.4	**12.5**	-	<<	7.4	**10.7**	-	<<
barium⁺	mg/kg	150	**500**	-	<<	69	**151**	-	<<
cadmium	mg/kg	3.2	**5.38**	V	**25.7**	0.50	**0.708**	V	<<
chroom	mg/kg	53	**93.6**	-	<<	21	**31.6**	-	<<
kobalt	mg/kg	5.1	**15.7**	-	<<	5.8	**12.2**	-	<<
koper	mg/kg	35	**69.1**	-	<<	17	**27**	-	<<
kwik	mg/kg	0.88	**1.24**	-	**0.434**	0.20	**0.256**	-	**0.000902**
lood	mg/kg	56	**85.9**	-	**0.837**	32	**43.3**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	15	**39.5**	-	<<	18	**34.6**	-	<<
zink	mg/kg	230	**511**	-	**61.2**	100	**172**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	0.38	**0.38**	-	**4.08**	<0.03	**0.021**	-	**0.00327**
fenantreen	mg/kg	0.70	**0.7**	-	**6.98**	0.04	**0.04**	-	**0.0105**
antraceen	mg/kg	1.2	**1.2**	-	**10.6**	<0.03	**0.021**	-	**0.00133**
fluoranteen	mg/kg	1.4	**1.4**	-	**4.72**	0.07	**0.07**	-	**0.00338**
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.60	**0.6**	-	**0.718**	0.05	**0.05**	-	**0.000434**
chryseen	mg/kg	0.52	**0.52**	-	**0.741**	0.04	**0.04**	-	**0.000364**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.33	**0.33**	-	**0.139**	0.03	**0.03**	-	<<
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.47	**0.47**	-	**1.45**	0.05	**0.05**	-	**0.00275**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.32	**0.32**	-	**0.558**	0.04	**0.04**	-	**0.000897**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.30	**0.3**	-	**1.23**	0.04	**0.04**	-	**0.00375**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	6.22	**6.22**	-		0.402	**0.402**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	7.0	**33.3**	-	**0.771**	<1	**1.52**	-	**0.0142**
hexachloorbenzeen	ug/kg	19	**90.5**	-	**0.378**	1.6	**3.48**	-	**0.00398**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10**	-	**0.00122**	<3	**4.57**	-	**0.000122**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	99	**471**	-	<<	<1	**1.52**	-	<<
PCB 52	ug/kg	49	**233**	-	<<	<1	**1.52**	-	<<
PCB 101	ug/kg	47	**224**	-	<<	<1	**1.52**	-	<<
PCB 118	ug/kg	27	**129**	-	**0.00711**	<1	**1.52**	-	<<
PCB 138	ug/kg	15	**71.4**	-	<<	2.0	**4.35**	-	<<
PCB 153	ug/kg	47	**224**	-	<<	2.0	**4.35**	-	<<
PCB 180	ug/kg	19	**90.5**	-	<<	1.1	**2.39**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	303	**1440**	NoV		7.9	**17.2**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<<	<1	**1.52**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<<	<1	**1.52**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	-		1.4	**3.04**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<<	<1	**1.52**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<<	<1	**1.52**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	-		1.4	**3.04**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.000405**	<1	**1.52**	-	<<
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.000843**	1.2	**2.61**	-	**0.000494**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	-		1.9	**4.13**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.7		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.000724**	<1	**1.52**	-	**0.000172**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.523**	<1	**1.52**	-	**0.207**
endrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	**1.49**	<1	**1.52**	-	**0.659**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10**	-		2.1	**4.57**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.201**	<1	**1.52**	-	**0.0728**
telodrin	ug/kg	<1	**3.33**	-	**<<**	<1	**1.52**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.0143**	<1	**1.52**	-	**0.00418**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.0283**	<1	**1.52**	-	**0.0087**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	-	**1.21**	<1	**1.52**	-	**0.521**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.0176**	<1	**1.52**	-	**0.00521**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.203**	<1	**1.52**	-	**0.0735**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-		<1	**1.52**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-		<1	**1.52**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	-	**0.286**	1.4	**3.04**	-	**0.107**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.33**	-	**1.51**	<1	**1.52**	-	**0.668**
hexachloorbutadieen	ug/kg	9.5	**45.2**	-	**<<**	<1	**1.52**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.33**	-	**0.0541**	<1	**1.52**	-	**0.0175**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-		<1	**1.52**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-		<1	**1.52**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	-	**0.0294**	1.4	**3.04**	-	**0.00904**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	24.9		-		16.6		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	33		-		16.1		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	12	**57.1**	--		<5	**7.61**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	220	**1050**	--		<5	**7.61**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	280	**1330**	--		5	**10.9**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	220	**1050**	--		5	**10.9**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	730	**3480**	NV		<35	**53.3**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-009			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	71.5	NV
meersoorten PAF organische verbindingen	%	35.6	NV
12841462-010			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**0.000902**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**2.97**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-009	*K3(1,0-1,5) K3(1,0-1,5) 36 (110-160) 37 (110-150) 38 (100-150) 39 (130-180) 40 (120-170) 41 (130-180) 42B (150-200) 43 (150-200) 44 (200-250) 45 (280-330)*
12841462-010	*U(0,-0,5)-M8 U(0,-0,5)-M8 01 (0-50) 03 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M1	U(0,5-1)-M2
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	96.0	**96**			93.7	**93.7**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	2.2	**2.2**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	97.4		-		99.0		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	4.9	**4.9**			2.7	**2.7**		
METALEN									
arseen	mg/kg	8.5	**13.8**	-	<<	<4	**4.81**	-	<<
barium⁺	mg/kg	64	**182**	-	<<	30	**107**	-	<<
cadmium	mg/kg	0.35	**0.572**	V	<<	<0.2	**0.238**	V	<<
chroom	mg/kg	23	**38.5**	-	<<	16	**28.9**	-	<<
kobalt	mg/kg	7.2	**19.2**	-	<<	4.6	**15**	-	<<
koper	mg/kg	14	**26.2**	-	<<	<5	**7.07**	-	<<
kwik	mg/kg	0.07	**0.0959**	-	<<	<0.05	**0.0497**	-	<<
lood	mg/kg	29	**43.2**	-	<<	<10	**10.9**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	20	**47**	-	<<	15	**41.3**	-	<<
zink	mg/kg	88	**181**	-	<<	31	**71**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0199**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0131**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00888**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000979**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000299**	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000474**	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000127**	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00196**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00116**	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00476**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.0417**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.00344**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.55**	-	**0.00107**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**22.3**	-		4.9	**24.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.000365**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.000762**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.000666**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.496**	<1	**3.5**	-	**0.552**
endrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	**1.43**	<1	**3.5**	-	**1.57**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.55**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.19**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.0134**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.0265**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	**1.15**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.0164**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.191**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	-	**0.271**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.18**	-	**1.44**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.18**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.0507**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	-	**0.0274**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.9**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.9**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.9**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.9**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**111**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-011			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.43**	V
12841462-012			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-011	*U(0,5-1)-M1 U(0,5-1)-M1 03 (50-80)*
12841462-012	*U(0,5-1)-M2 U(0,5-1)-M2 02 (50-70) 02 (80-130)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M3	U(0,5-1)-M4
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	96.0	**96**			93.7	**93.7**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	99.5		-		98.3		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	3.0	**3.0**			6.0	**6.0**		
METALEN									
arseen	mg/kg	<4	**4.78**	-	<<	4.7	**7.49**	-	<<
barium⁺	mg/kg	24	**82.7**	-	<<	47	**121**	-	<<
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.237**	V	<<	<0.2	**0.227**	V	<<
chroom	mg/kg	<10	**12.5**	-	<<	19	**30.6**	-	<<
kobalt	mg/kg	2.8	**8.87**	-	<<	5.8	**14.2**	-	<<
koper	mg/kg	<5	**7**	-	<<	7.2	**13.1**	-	<<
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0495**	-	<<	0.05	**0.0675**	-	<<
lood	mg/kg	<10	**10.8**	-	<<	15	**22**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	7.9	**21.3**	-	<<	17	**37.2**	-	<<
zink	mg/kg	<20	**31.6**	-	<<	46	**90.7**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0476**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00402**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	-	**0.0014**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	-		4.9	**24.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000452**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000936**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00079**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.552**	<1	**3.5**	-	**0.552**
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.57**	<1	**3.5**	-	**1.57**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.213**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0154**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0304**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.27**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0189**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.215**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.304**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.58**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0579**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.0315**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-013			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V
12841462-014			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-013	*U(0,5-1)-M3 U(0,5-1)-M3 04 (70-120) 06 (70-120) 08 (70-120)*
12841462-014	*U(0,5-1)-M4 U(0,5-1)-M4 05 (50-100) 09 (60-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M5	U(0,5-1)-M6
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	86.6	**86.6**			93.9	**93.9**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	97.4		-		98.7		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	8.3	**8.3**			3.5	**3.5**		
METALEN									
arseen	mg/kg	7.4	**11.2**	-	<<	<4	**4.72**	-	<<
barium⁺	mg/kg	77	**167**	-	<<	37	**121**	-	<<
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.22**	V	<<	<0.2	**0.236**	V	<<
chroom	mg/kg	24	**36**	-	<<	14	**24.6**	-	<<
kobalt	mg/kg	8.9	**18.5**	-	<<	4.0	**12.1**	-	<<
koper	mg/kg	13	**22.1**	-	<<	5.5	**10.8**	-	<<
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0456**	-	<<	<0.05	**0.0491**	-	<<
lood	mg/kg	21	**29.6**	-	<<	<10	**10.7**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	24	**45.9**	-	<<	13	**33.7**	-	<<
zink	mg/kg	63	**113**	-	<<	29	**63.9**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0476**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00402**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	-	**0.0014**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	-		4.9	**24.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000452**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000936**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00079**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.552**	<1	**3.5**	-	**0.552**
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.57**	<1	**3.5**	-	**1.57**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.213**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0154**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0304**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.27**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0189**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.215**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.304**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.58**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0579**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.0315**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-015			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V
12841462-016			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-015	*U(0,5-1)-M5 U(0,5-1)-M5 07 (50-100) 12 (50-100)*
12841462-016	*U(0,5-1)-M6 U(0,5-1)-M6 11 (70-120)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M7	U(0,5-1)-M8
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	92.8	**92.8**			96.3	**96.3**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	98.0		-		98.8		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	7.1	**7.1**			3.0	**3.0**		
METALEN									
arseen	mg/kg	5.5	**8.56**	-	<<	<4	**4.78**	-	<<
barium⁺	mg/kg	48	**114**	-	<<	27	**93**	-	<<
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.224**	V	<<	<0.2	**0.237**	V	<<
chroom	mg/kg	17	**26.5**	-	<<	13	**23.2**	-	<<
kobalt	mg/kg	6.0	**13.5**	-	<<	3.8	**12**	-	<<
koper	mg/kg	7.9	**13.9**	-	<<	<5	**7**	-	<<
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0465**	-	<<	<0.05	**0.0495**	-	<<
lood	mg/kg	15	**21.6**	-	<<	10	**15.5**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	17	**34.8**	-	<<	11	**29.6**	-	<<
zink	mg/kg	47	**88.6**	-	<<	32	**72.3**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0476**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00402**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	-	**0.0014**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	-		4.9	**24.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000452**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000936**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00079**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.552**	<1	**3.5**	-	**0.552**
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.57**	<1	**3.5**	-	**1.57**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.213**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0154**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0304**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.27**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0189**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.215**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.304**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.58**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0579**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.0315**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-017			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V
12841462-018			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-017	*U(0,5-1)-M7 U(0,5-1)-M7 10 (50-100)*
12841462-018	*U(0,5-1)-M8 U(0,5-1)-M8 13 (50-100) 14 (50-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M9	U(0-0,5)-M1
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	97.6	**97.6**			95.8	**95.8**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**			3.5	**3.5**		
gloeirest	% vd DS	99.3		-		96.2		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	<1	**<1**			4.7	**4.7**		
METALEN									
arseen	mg/kg	8.1	**14.2**	-	<<	4.3	**6.82**	-	<<
barium⁺	mg/kg	31	**120**	-	<<	35	**101**	-	<<
cadmium	mg/kg	0.38	**0.654**	V	<<	0.22	**0.341**	V	<<
chroom	mg/kg	<10	**13**	-	<<	15	**25.3**	-	<<
kobalt	mg/kg	2.1	**7.38**	-	<<	4.0	**10.9**	-	<<
koper	mg/kg	5.2	**10.8**	-	<<	5.9	**10.7**	-	<<
kwik	mg/kg	0.10	**0.144**	-	<<	0.08	**0.109**	-	<<
lood	mg/kg	14	**22**	-	<<	16	**23.4**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	6.2	**18.1**	-	<<	12	**28.6**	-	<<
zink	mg/kg	59	**140**	-	<<	48	**96.9**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**	<0.03	**0.021**	-	**0.00652**
fenantreen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	**0.0692**	<0.03	**0.021**	-	**0.00417**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**	<0.03	**0.021**	-	**0.00275**
fluoranteen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	**0.0179**	<0.03	**0.021**	-	**0.000264**
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	**0.00107**	<0.03	**0.021**	-	<<
chryseen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	**0.00165**	<0.03	**0.021**	-	**0.000122**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**	<0.03	**0.021**	-	<<
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	**0.00625**	<0.03	**0.021**	-	**0.00055**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**	<0.03	**0.021**	-	**0.000315**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**	<0.03	**0.021**	-	**0.00142**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.295	**0.295**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0476**	<1	**2**	-	**0.0213**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00402**	<1	**2**	-	**0.00158**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	-	**0.0014**	<3	**6**	-	**0.000279**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**2**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**2**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**2**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**2**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**2**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**2**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**2**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	-		4.9	**14**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**2**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**2**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**4**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**2**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**2**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**4**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000452**	<1	**2**	-	**0.000126**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000936**	<1	**2**	-	**0.000273**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**4**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00079**	<1	**2**	-	**0.000286**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.552**	<1	**2**	-	**0.289**
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.57**	<1	**2**	-	**0.885**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	-		2.1	**6**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.213**	<1	**2**	-	**0.105**
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**2**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0154**	<1	**2**	-	**0.00649**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0304**	<1	**2**	-	**0.0133**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.27**	<1	**2**	-	**0.704**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0189**	<1	**2**	-	**0.00805**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.215**	<1	**2**	-	**0.106**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.304**	1.4	**4**	-	**0.152**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.58**	<1	**2**	-	**0.896**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**2**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0579**	<1	**2**	-	**0.0262**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**2**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.0315**	1.4	**4**	-	**0.0138**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**10**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**10**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**10**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**10**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V		<35	**70**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-019			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**6.26**	V
12841462-020			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**3.56**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-019	*U(0,5-1)-M9 U(0,5-1)-M9 15 (70-120)*
12841462-020	*U(0-0,5)-M1 U(0-0,5)-M1 14 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M2	U(0-0,5)-M3
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	96.5	**96.5**			94.9	**94.9**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	2.9	**2.9**			4.3	**4.3**		
gloeirest	% vd DS	96.8		-		95.2		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	3.4	**3.4**			5.9	**5.9**		
METALEN									
arseen	mg/kg	5.6	**9.27**	-	<<	7.7	**11.7**	-	<<
barium⁺	mg/kg	37	**122**	-	<<	60	**156**	-	<<
cadmium	mg/kg	0.31	**0.502**	V	<<	0.42	**0.62**	V	<<
chroom	mg/kg	15	**26.4**	-	<<	21	**34**	-	<<
kobalt	mg/kg	3.6	**11**	-	<<	5.8	**14.3**	-	<<
koper	mg/kg	6.6	**12.7**	-	<<	13	**22.2**	-	<<
kwik	mg/kg	0.09	**0.126**	-	<<	0.15	**0.199**	-	<<
lood	mg/kg	22	**33.2**	-	<<	35	**49.4**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	10	**26.1**	-	<<	17	**37.4**	-	<<
zink	mg/kg	66	**143**	-	<<	110	**208**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0103**	<0.03	**0.021**	-	**0.00388**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00669**	0.04	**0.04**	-	**0.0123**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00446**	<0.03	**0.021**	-	**0.0016**
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	**0.00262**	0.06	**0.06**	-	**0.0027**
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	**0.000847**	0.03	**0.03**	-	**0.000119**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000214**	0.04	**0.04**	-	**0.000441**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<<	<0.03	**0.021**	-	<<
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	**0.00242**	0.04	**0.04**	-	**0.00183**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	**0.00144**	0.03	**0.03**	-	**0.000485**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00233**	<0.03	**0.021**	-	**0.000807**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.266	**0.266**	-		0.324	**0.324**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.41**	-	**0.0281**	<1	**1.63**	-	**0.0157**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.41**	-	**0.00217**	<1	**1.63**	-	**0.0011**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**7.24**	-	**0.000486**	<3	**4.88**	-	**0.00015**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**2.41**	-	<<	<1	**1.63**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**2.41**	-	<<	<1	**1.63**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**2.41**	-	<<	<1	**1.63**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**2.41**	-	<<	<1	**1.63**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**2.41**	-	<<	<1	**1.63**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**2.41**	-	<<	<1	**1.63**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**2.41**	-	<<	<1	**1.63**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**16.9**	-		4.9	**11.4**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.41**	-	<<	<1	**1.63**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.41**	-	<<	<1	**1.63**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.83**	-		1.4	**3.26**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.41**	-	<<	<1	**1.63**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.41**	-	<<	<1	**1.63**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.83**	-		1.4	**3.26**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.41**	-	**0.000195**	<1	**1.63**	-	<<
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2.41**	-	**0.000416**	<1	**1.63**	-	**0.00017**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.83**	-		1.4	**3.26**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**2.41**	-	**0.000405**	<1	**1.63**	-	**0.000195**
dieldrin	ug/kg	<1	**2.41**	-	**0.361**	<1	**1.63**	-	**0.225**
endrin	ug/kg	<1	**2.41**	-	**1.08**	<1	**1.63**	-	**0.71**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**7.24**	-		2.1	**4.88**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**2.41**	-	**0.134**	<1	**1.63**	-	**0.0797**
telodrin	ug/kg	<1	**2.41**	-	**<<**	<1	**1.63**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	-	**0.00872**	<1	**1.63**	-	**0.00466**
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	-	**0.0176**	<1	**1.63**	-	**0.00967**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	-	**0.862**	<1	**1.63**	-	**0.561**
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	-	**0.0108**	<1	**1.63**	-	**0.00581**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**2.41**	-	**0.135**	<1	**1.63**	-	**0.0805**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.41**	-		<1	**1.63**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.41**	-		<1	**1.63**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.83**	-	**0.193**	1.4	**3.26**	-	**0.117**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.41**	-	**1.09**	<1	**1.63**	-	**0.719**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2.41**	-	**<<**	<1	**1.63**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.41**	-	**0.0344**	<1	**1.63**	-	**0.0194**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.41**	-		<1	**1.63**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.41**	-		<1	**1.63**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.83**	-	**0.0183**	1.4	**3.26**	-	**0.01**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**12.1**	--		<5	**8.14**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**12.1**	--		<5	**8.14**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**12.1**	--		5	**11.6**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**12.1**	--		<5	**8.14**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**84.5**	V		<35	**57**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-021			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**4.32**	V
12841462-022			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**3.08**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-021	*U(0-0,5)-M2 U(0-0,5)-M2 13 (0-50)*
12841462-022	*U(0-0,5)-M3 U(0-0,5)-M3 05 (0-50) 09 (0-30)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M4	U(0-0,5)-M5
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	94.6	**94.6**			93.4	**93.4**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	3.0	**3**			4.0	**4**		
gloeirest	% vd DS	96.4		-		95.4		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	7.5	**7.5**			8.6	**8.6**		
METALEN									
arseen	mg/kg	6.3	**9.52**	-	<<	7.3	**10.6**	-	<<
barium⁺	mg/kg	52	**119**	-	<<	58	**123**	-	<<
cadmium	mg/kg	0.38	**0.579**	V	<<	0.37	**0.534**	V	<<
chroom	mg/kg	18	**27.7**	-	<<	20	**29.8**	-	<<
kobalt	mg/kg	5.3	**11.6**	-	<<	5.5	**11.2**	-	<<
koper	mg/kg	10	**16.9**	-	<<	13	**20.7**	-	<<
kwik	mg/kg	0.11	**0.144**	-	<<	0.13	**0.166**	-	<<
lood	mg/kg	25	**35.1**	-	<<	30	**40.7**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	16	**32**	-	<<	17	**32**	-	<<
zink	mg/kg	79	**144**	-	<<	95	**163**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00953**	<0.03	**0.021**	-	**0.00467**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00615**	0.03	**0.03**	-	**0.00729**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0041**	0.03	**0.03**	-	**0.00488**
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	**0.0024**	0.05	**0.05**	-	**0.00202**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00012**	0.03	**0.03**	-	**0.000147**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000194**	0.04	**0.04**	-	**0.000541**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<<	<0.03	**0.021**	-	<<
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000845**	0.04	**0.04**	-	**0.00221**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000489**	0.03	**0.03**	-	**0.000594**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00213**	<0.03	**0.021**	-	**0.000985**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.229	**0.229**	-		0.313	**0.313**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.0267**	<1	**1.75**	-	**0.0175**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.00205**	<1	**1.75**	-	**0.00125**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**7**	-	**0.00044**	<3	**5.25**	-	**0.000187**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**2.33**	-	<<	<1	**1.75**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**2.33**	-	<<	<1	**1.75**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**2.33**	-	<<	<1	**1.75**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**2.33**	-	<<	<1	**1.75**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**2.33**	-	<<	<1	**1.75**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**2.33**	-	<<	1.0	**2.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**2.33**	-	<<	<1	**1.75**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**16.3**	-		5.2	**13**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<<	<1	**1.75**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<<	<1	**1.75**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	-		1.4	**3.5**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<<	<1	**1.75**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<<	<1	**1.75**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	-		1.4	**3.5**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.000181**	<1	**1.75**	-	<<
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.000386**	<1	**1.75**	-	**0.000201**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	-		1.4	**3.5**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.00038**	<1	**1.75**	-	**0.000223**
dieldrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.347**	<1	**1.75**	-	**0.246**
endrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	**1.04**	<1	**1.75**	-	**0.768**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**7**	-		2.1	**5.25**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.128**	<1	**1.75**	-	**0.0878**
telodrin	ug/kg	<1	**2.33**	-	**<<**	<1	**1.75**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.00827**	<1	**1.75**	-	**0.00524**
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.0167**	<1	**1.75**	-	**0.0108**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.832**	<1	**1.75**	-	**0.608**
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.0102**	<1	**1.75**	-	**0.00652**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.129**	<1	**1.75**	-	**0.0886**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-		<1	**1.75**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-		<1	**1.75**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	-	**0.185**	1.4	**3.5**	-	**0.128**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.33**	-	**1.05**	<1	**1.75**	-	**0.777**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2.33**	-	**<<**	<1	**1.75**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.33**	-	**0.0327**	<1	**1.75**	-	**0.0215**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-		<1	**1.75**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-		<1	**1.75**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	-	**0.0174**	1.4	**3.5**	-	**0.0112**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**11.7**	--		<5	**8.75**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**11.7**	--		<5	**8.75**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**11.7**	--		5	**12.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**11.7**	--		5	**12.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**81.7**	V		<35	**61.2**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-023			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**4.14**	V
12841462-024			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**3.28**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-023	*U(0-0,5)-M4 U(0-0,5)-M4 10 (0-50) 12 (0-50)*
12841462-024	*U(0-0,5)-M5 U(0-0,5)-M5 06 (0-50) 07 (0-50) 08 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M6	U(0-0,5)-M7
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	95.1	**95.1**			96.2	**96.2**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	2.4	**2.4**			3.4	**3.4**		
gloeirest	% vd DS	97.2		-		96.4		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	5.5	**5.5**			3.3	**3.3**		
METALEN									
arseen	mg/kg	7.5	**12**	-	<<	5.5	**9.02**	-	<<
barium⁺	mg/kg	56	**151**	-	<<	43	**143**	-	<<
cadmium	mg/kg	0.33	**0.53**	V	<<	0.24	**0.381**	V	<<
chroom	mg/kg	18	**29.5**	-	<<	18	**31.8**	-	<<
kobalt	mg/kg	5.8	**14.7**	-	<<	5.6	**17.2**	-	<<
koper	mg/kg	10	**18.2**	-	<<	11	**20.8**	-	<<
kwik	mg/kg	0.07	**0.0949**	-	<<	<0.05	**0.0487**	-	<<
lood	mg/kg	29	**42.6**	-	<<	19	**28.5**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	16	**36.1**	-	<<	16	**42.1**	-	<<
zink	mg/kg	89	**178**	-	<<	64	**138**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0162**	<0.03	**0.021**	-	**0.00701**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0106**	<0.03	**0.021**	-	**0.00449**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00717**	<0.03	**0.021**	-	**0.00297**
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	**0.00427**	<0.03	**0.021**	-	**0.000287**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000232**	<0.03	**0.021**	-	<<
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00037**	<0.03	**0.021**	-	**0.000133**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<<	<0.03	**0.021**	-	<<
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00155**	<0.03	**0.021**	-	**0.000596**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000912**	<0.03	**0.021**	-	**0.000342**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00381**	<0.03	**0.021**	-	**0.00153**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.229	**0.229**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.92**	-	**0.0368**	<1	**2.06**	-	**0.0223**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.92**	-	**0.00298**	<1	**2.06**	-	**0.00166**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**8.75**	-	**0.000838**	<3	**6.18**	-	**0.000304**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**2.92**	-	<<	<1	**2.06**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**2.92**	-	<<	<1	**2.06**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**2.92**	-	<<	<1	**2.06**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**2.92**	-	<<	<1	**2.06**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**2.92**	-	<<	<1	**2.06**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**2.92**	-	<<	<1	**2.06**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**2.92**	-	<<	<1	**2.06**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**20.4**	-		4.9	**14.4**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.92**	-	<<	<1	**2.06**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.92**	-	<<	<1	**2.06**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**5.83**	-		1.4	**4.12**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.92**	-	<<	<1	**2.06**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.92**	-	<<	<1	**2.06**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**5.83**	-		1.4	**4.12**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.92**	-	**0.0003**	<1	**2.06**	-	**0.000135**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2.92**	-	**0.000631**	<1	**2.06**	-	**0.000291**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**5.83**	-		1.4	**4.12**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**2.92**	-	**0.00057**	<1	**2.06**	-	**0.000302**
dieldrin	ug/kg	<1	**2.92**	-	**0.449**	<1	**2.06**	-	**0.299**
endrin	ug/kg	<1	**2.92**	-	**1.31**	<1	**2.06**	-	**0.913**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**8.75**	-		2.1	**6.18**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**2.92**	-	**0.17**	<1	**2.06**	-	**0.109**
telodrin	ug/kg	<1	**2.92**	-	**<<**	<1	**2.06**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	-	**0.0117**	<1	**2.06**	-	**0.00679**
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	-	**0.0233**	<1	**2.06**	-	**0.0139**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	-	**1.05**	<1	**2.06**	-	**0.727**
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	-	**0.0144**	<1	**2.06**	-	**0.00842**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**2.92**	-	**0.172**	<1	**2.06**	-	**0.11**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.92**	-		<1	**2.06**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.92**	-		<1	**2.06**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**5.83**	-	**0.244**	1.4	**4.12**	-	**0.158**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.92**	-	**1.32**	<1	**2.06**	-	**0.924**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2.92**	-	**<<**	<1	**2.06**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.92**	-	**0.0449**	<1	**2.06**	-	**0.0273**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.92**	-		<1	**2.06**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.92**	-		<1	**2.06**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**5.83**	-	**0.0242**	1.4	**4.12**	-	**0.0144**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**14.6**	--		<5	**10.3**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**14.6**	--		<5	**10.3**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**14.6**	--		<5	**10.3**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**14.6**	--		<5	**10.3**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**102**	V		<35	**72.1**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-025			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.07**	V
12841462-026			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**3.66**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-025	*U(0-0,5)-M6 U(0-0,5)-M6 11 (0-50)*
12841462-026	*U(0-0,5)-M7 U(0-0,5)-M7 02 (0-20)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M9	U(1-1,5)-M1
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	88.2	**88.2**			96.4	**96.4**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	5.4	**5.4**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	93.4		-		99.5		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	16	**16**			<1	**<1**		
METALEN									
arseen	mg/kg	12	**14.8**	-	<<	5.3	**9.26**	-	<<
barium⁺	mg/kg	120	**169**	-	<<	<20	**54.2**	-	<<
cadmium	mg/kg	0.46	**0.577**	V	<<	<0.2	**0.241**	V	<<
chroom	mg/kg	36	**43.9**	-	<<	<10	**13**	-	<<
kobalt	mg/kg	10	**13.9**	-	<<	2.0	**7.03**	-	<<
koper	mg/kg	23	**29.7**	-	<<	<5	**7.24**	-	<<
kwik	mg/kg	0.19	**0.218**	-	**0.000479**	<0.05	**0.0503**	-	<<
lood	mg/kg	38	**45.2**	-	<<	<10	**11**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	32	**43.1**	-	<<	5.4	**15.8**	-	<<
zink	mg/kg	120	**158**	-	<<	33	**78.3**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00215**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00134**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000861**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	0.05	**0.05**	-	**0.0009**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<<	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<<	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<<	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	**0.000442**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<<	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000426**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.248	**0.248**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**1.3**	-	**0.0111**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**1.3**	-	**0.000739**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**3.89**	-	<<	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**1.3**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**1.3**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**1.3**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**1.3**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**1.3**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 153	ug/kg	1.2	**2.22**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**1.3**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	5.4	**10**	-		4.9	**24.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**1.3**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**1.3**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.59**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**1.3**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**1.3**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.59**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**1.3**	-	<<	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	1.1	**2.04**	-	**0.000284**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.8	**3.33**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.6		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**1.3**	-	**0.000126**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**1.3**	-	**0.169**	<1	**3.5**	-	**0.552**
endrin	ug/kg	<1	**1.3**	-	**0.552**	<1	**3.5**	-	**1.57**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**3.89**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**1.3**	-	**0.0585**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**1.3**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	-	**0.00321**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	-	**0.00676**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	-	**0.434**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	-	**0.00402**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**1.3**	-	**0.0591**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.3**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.3**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.59**	-	**0.0867**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**1.3**	-	**0.559**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**1.3**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**1.3**	-	**0.0137**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**1.3**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**1.3**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.59**	-	**0.00703**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.5		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	15.1		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**6.48**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**6.48**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**6.48**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	5	**9.26**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**45.4**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-027			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**0.000479**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**2.39**	V
12841462-028			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-027	*U(0-0,5)-M9 U(0-0,5)-M9 04 (0-50)*
12841462-028	*U(1-1,5)-M1 U(1-1,5)-M1 15 (120-150)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M2	U(1-1,5)-M3
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	84.1	**84.1**			93.9	**93.9**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	97.2		-		99.5		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	15	**15**			4.6	**4.6**		
METALEN									
arseen	mg/kg	6.9	**9.18**	-	<<	<4	**4.6**	-	<<
barium⁺	mg/kg	87	**128**	-	<<	42	**123**	-	<<
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.201**	V	<<	<0.2	**0.232**	V	<<
chroom	mg/kg	26	**32.5**	-	<<	16	**27**	-	<<
kobalt	mg/kg	8.5	**12.3**	-	<<	4.9	**13.4**	-	<<
koper	mg/kg	14	**20**	-	<<	8.8	**16.7**	-	<<
kwik	mg/kg	0.07	**0.0831**	-	<<	0.06	**0.0827**	-	<<
lood	mg/kg	21	**26.6**	-	<<	15	**22.5**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	25	**35**	-	<<	16	**38.4**	-	<<
zink	mg/kg	63	**90**	-	<<	43	**90.1**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0476**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00402**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	-	**0.0014**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	-		4.9	**24.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000452**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000936**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00079**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.552**	<1	**3.5**	-	**0.552**
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.57**	<1	**3.5**	-	**1.57**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.213**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0154**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0304**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.27**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0189**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.215**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.304**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.58**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0579**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.0315**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-029			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V
12841462-030			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-029	*U(1-1,5)-M2 U(1-1,5)-M2 10 (100-150) 14 (100-150)*
12841462-030	*U(1-1,5)-M3 U(1-1,5)-M3 08 (120-160) 13 (100-140)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M4	U(1-1,5)-M5
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	77.9	**77.9**			77.8	**77.8**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	2.3	**2.3**			2.7	**2.7**		
gloeirest	% vd DS	96.2		-		95.7		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	22	**22**			22	**22**		
METALEN									
arseen	mg/kg	9.5	**11.1**	-	<<	8.6	**10**	-	<<
barium⁺	mg/kg	130	**144**	-	<<	140	**155**	-	<<
cadmium	mg/kg	0.21	**0.274**	V	<<	0.22	**0.283**	V	<<
chroom	mg/kg	37	**39.4**	-	<<	42	**44.7**	-	<<
kobalt	mg/kg	12	**13.2**	-	<<	12	**13.2**	-	<<
koper	mg/kg	21	**25.6**	-	<<	24	**29**	-	<<
kwik	mg/kg	0.17	**0.184**	-	<<	0.23	**0.249**	-	**0.00322**
lood	mg/kg	26	**29.7**	-	<<	27	**30.7**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	36	**39.4**	-	**0.00419**	39	**42.7**	-	**0.0793**
zink	mg/kg	76	**89.1**	-	<<	83	**96.8**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0179**	<0.03	**0.021**	-	**0.0123**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0118**	<0.03	**0.021**	-	**0.00798**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00796**	<0.03	**0.021**	-	**0.00535**
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000866**	<0.03	**0.021**	-	**0.000554**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000263**	<0.03	**0.021**	-	**0.000164**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000418**	<0.03	**0.021**	-	**0.000263**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000111**	<0.03	**0.021**	-	<<
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00174**	<0.03	**0.021**	-	**0.00113**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00103**	<0.03	**0.021**	-	**0.000658**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00425**	<0.03	**0.021**	-	**0.00281**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.0391**	<1	**2.59**	-	**0.0311**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.00319**	<1	**2.59**	-	**0.00245**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.13**	-	**0.000946**	<3	**7.78**	-	**0.000598**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**2.59**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**2.59**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**2.59**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**2.59**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**2.59**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**2.59**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**2.59**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**21.3**	-		4.9	**18.1**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**2.59**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**2.59**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	-		1.4	**5.19**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**2.59**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<<	<1	**2.59**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	-		1.4	**5.19**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.000331**	<1	**2.59**	-	**0.00023**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.000692**	<1	**2.59**	-	**0.000487**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	-		1.4	**5.19**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.000616**	<1	**2.59**	-	**0.000461**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.472**	<1	**2.59**	-	**0.392**
endrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	**1.36**	<1	**2.59**	-	**1.16**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.13**	-		2.1	**7.78**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.179**	<1	**2.59**	-	**0.147**
telodrin	ug/kg	<1	**3.04**	-	**<<**	<1	**2.59**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.0125**	<1	**2.59**	-	**0.00975**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.0248**	<1	**2.59**	-	**0.0196**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	-	**1.1**	<1	**2.59**	-	**0.93**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.0154**	<1	**2.59**	-	**0.012**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.181**	<1	**2.59**	-	**0.148**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-		<1	**2.59**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-		<1	**2.59**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	-	**0.257**	1.4	**5.19**	-	**0.211**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.04**	-	**1.38**	<1	**2.59**	-	**1.17**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.04**	-	**<<**	<1	**2.59**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.04**	-	**0.0477**	<1	**2.59**	-	**0.0381**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-		<1	**2.59**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-		<1	**2.59**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	-	**0.0257**	1.4	**5.19**	-	**0.0203**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.2**	--		<5	**13**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.2**	--		<5	**13**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.2**	--		<5	**13**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.2**	--		<5	**13**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**107**	V		<35	**90.7**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-031			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**0.00425**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.22**	V
12841462-032			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**0.0825**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**4.52**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-031	*U(1-1,5)-M4 U(1-1,5)-M4 07 (100-130) 12 (100-150)*
12841462-032	*U(1-1,5)-M5 U(1-1,5)-M5 11 (130-180)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M6	U(1-1,5)-M7
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	84.9	**84.9**			94.5	**94.5**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	98.5		-		99.3		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	8.2	**8.2**			1.5	**1.5**		
METALEN									
arseen	mg/kg	<4	**4.26**	-	<<	<4	**4.89**	-	<<
barium⁺	mg/kg	39	**85.1**	-	<<	<20	**54.2**	-	<<
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.22**	V	<<	<0.2	**0.241**	V	<<
chroom	mg/kg	17	**25.6**	-	<<	<10	**13**	-	<<
kobalt	mg/kg	5.2	**10.9**	-	<<	2.1	**7.38**	-	<<
koper	mg/kg	5.3	**9.03**	-	<<	<5	**7.24**	-	<<
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0457**	-	<<	<0.05	**0.0503**	-	<<
lood	mg/kg	<10	**9.88**	-	<<	<10	**11**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	16	**30.8**	-	<<	6.5	**19**	-	<<
zink	mg/kg	30	**54.1**	-	<<	<20	**33.2**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0476**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00402**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	-	**0.0014**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	-		4.9	**24.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000452**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000936**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00079**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.552**	<1	**3.5**	-	**0.552**
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.57**	<1	**3.5**	-	**1.57**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.213**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0154**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0304**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.27**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0189**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.215**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.304**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.58**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0579**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.0315**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--		8	**40**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-033			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V
12841462-034			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-033	*U(1-1,5)-M6 U(1-1,5)-M6 05 (100-130) 05 (130-150) 09 (120-160)*
12841462-034	*U(1-1,5)-M7 U(1-1,5)-M7 04 (120-170) 06 (120-160)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M8	U(1-1,5)-M9
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	80.2	**80.2**			95.9	**95.9**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	97.6		-		99.1		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	9.2	**9.2**			1.5	**1.5**		
METALEN									
arseen	mg/kg	6.7	**9.97**	-	<<	<4	**4.89**	-	<<
barium⁺	mg/kg	76	**155**	-	<<	<20	**54.2**	-	<<
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.217**	V	<<	<0.2	**0.241**	V	<<
chroom	mg/kg	23	**33.6**	-	<<	<10	**13**	-	<<
kobalt	mg/kg	8.6	**16.9**	-	<<	2.7	**9.49**	-	<<
koper	mg/kg	13	**21.5**	-	<<	<5	**7.24**	-	<<
kwik	mg/kg	0.06	**0.0772**	-	<<	<0.05	**0.0503**	-	<<
lood	mg/kg	17	**23.6**	-	<<	<10	**11**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	24	**43.8**	-	<<	8.2	**23.9**	-	<<
zink	mg/kg	52	**90.3**	-	<<	<20	**33.2**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0476**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00402**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	-	**0.0014**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	-		4.9	**24.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000452**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000936**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00079**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.552**	<1	**3.5**	-	**0.552**
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.57**	<1	**3.5**	-	**1.57**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.213**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0154**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0304**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.27**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0189**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.215**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.304**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.58**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0579**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.0315**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--		5	**25**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-035			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V
12841462-036			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-035	*U(1-1,5)-M8 U(1-1,5)-M8 02 (140-190)*
12841462-036	*U(1-1,5)-M9 U(1-1,5)-M9 01 (100-150) 03 (80-130)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M1	U(2,5-3)-M2
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	83.2	**83.2**			81.9	**81.9**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	99.6		-		99.9		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	<1	**<1**			<1	**<1**		
METALEN									
arseen	mg/kg	<4	**4.89**	-	<<	<4	**4.89**	-	<<
barium⁺	mg/kg	<20	**54.2**	-	<<	<20	**54.2**	-	<<
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.241**	V	<<	<0.2	**0.241**	V	<<
chroom	mg/kg	<10	**13**	-	<<	<10	**13**	-	<<
kobalt	mg/kg	1.8	**6.33**	-	<<	1.7	**5.98**	-	<<
koper	mg/kg	<5	**7.24**	-	<<	<5	**7.24**	-	<<
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0503**	-	<<	<0.05	**0.0503**	-	<<
lood	mg/kg	<10	**11**	-	<<	<10	**11**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	5.6	**16.3**	-	<<	4.6	**13.4**	-	<<
zink	mg/kg	<20	**33.2**	-	<<	<20	**33.2**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0476**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00402**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	-	**0.0014**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	-		4.9	**24.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000452**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000936**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00079**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.552**	<1	**3.5**	-	**0.552**
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.57**	<1	**3.5**	-	**1.57**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.213**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0154**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0304**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.27**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0189**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.215**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.304**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.58**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0579**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.0315**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	8	**40**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-037			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V
12841462-038			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-037	*U(2,5-3)-M1 U(2,5-3)-M1 01 (270-300) 03 (250-300)*
12841462-038	*U(2,5-3)-M2 U(2,5-3)-M2 04 (250-300)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M3	U(2,5-3)-M4
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	77.9	**77.9**			85.7	**85.7**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	98.0		-		99.6		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	2.1	**2.1**			<1	**<1**		
METALEN									
arseen	mg/kg	<4	**4.88**	-	<<	<4	**4.89**	-	<<
barium⁺	mg/kg	36	**138**	-	<<	<20	**54.2**	-	<<
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.241**	V	<<	<0.2	**0.241**	V	<<
chroom	mg/kg	13	**24**	-	<<	<10	**13**	-	<<
kobalt	mg/kg	4.5	**15.6**	-	<<	2.0	**7.03**	-	<<
koper	mg/kg	5.9	**12.2**	-	<<	<5	**7.24**	-	<<
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0502**	-	<<	<0.05	**0.0503**	-	<<
lood	mg/kg	<10	**11**	-	<<	<10	**11**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	14	**40.5**	-	<<	5.6	**16.3**	-	<<
zink	mg/kg	25	**59**	-	<<	<20	**33.2**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0476**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00402**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	-	**0.0014**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	-		4.9	**24.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000452**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000936**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00079**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.552**	<1	**3.5**	-	**0.552**
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.57**	<1	**3.5**	-	**1.57**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.213**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0154**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0304**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.27**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0189**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.215**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.304**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.58**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0579**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.0315**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-039			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V
12841462-040			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-039	*U(2,5-3)-M3 U(2,5-3)-M3 07 (260-300) 08 (250-300)*
12841462-040	*U(2,5-3)-M4 U(2,5-3)-M4 06 (260-300)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M5	U(2,5-3)-M6
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	78.7	**78.7**			86.4	**86.4**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	2.2	**2.2**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	97.4		-		99.7		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	6.3	**6.3**			<1	**<1**		
METALEN									
arseen	mg/kg	<4	**4.41**	-	<<	<4	**4.89**	-	<<
barium⁺	mg/kg	59	**149**	-	<<	<20	**54.2**	-	<<
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.224**	V	<<	<0.2	**0.241**	V	<<
chroom	mg/kg	19	**30.4**	-	<<	<10	**13**	-	<<
kobalt	mg/kg	5.9	**14.1**	-	<<	1.7	**5.98**	-	<<
koper	mg/kg	9.3	**16.7**	-	<<	<5	**7.24**	-	<<
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0469**	-	<<	<0.05	**0.0503**	-	<<
lood	mg/kg	12	**17.4**	-	<<	<10	**11**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	19	**40.8**	-	<<	4.9	**14.3**	-	<<
zink	mg/kg	36	**69.8**	-	<<	<20	**33.2**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0199**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0131**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00888**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000979**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000299**	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000474**	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000127**	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00196**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00116**	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00476**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.0417**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.00344**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.55**	-	**0.00107**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**22.3**	-		4.9	**24.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.000365**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.000762**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.000666**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.496**	<1	**3.5**	-	**0.552**
endrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	**1.43**	<1	**3.5**	-	**1.57**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.55**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.19**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.18**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.0134**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.0265**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	**1.15**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.0164**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.191**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	-	**0.271**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.18**	-	**1.44**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.18**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.18**	-	**0.0507**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	-	**0.0274**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	7	**31.8**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.9**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.9**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.9**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**111**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-041			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.43**	V
12841462-042			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-041	*U(2,5-3)-M5 U(2,5-3)-M5 10 (230-280)*
12841462-042	*U(2,5-3)-M6 U(2,5-3)-M6 11 (270-300)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.5-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op een aangrenzend perceel (landbodem)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:54)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M7	U(2,5-3)-M8
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	msPAF	SR	BT	BC	msPAF
droge stof	%	93.5	**93.5**			83.7	**83.7**		
gewicht artefacten	g	0				0			
aard van de artefacten	-	Geen				Geen			
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**			<2	**2**		
gloeirest	% vd DS	99.3		-		99.5		-	
KORRELGROOTTEVERDELING									
min. delen <2um	% vd DS	<1	**<1**			<1	**<1**		
METALEN									
arseen	mg/kg	<4	**4.89**	-	<<	<4	**4.89**	-	<<
barium⁺	mg/kg	<20	**54.2**	-	<<	<20	**54.2**	-	<<
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.241**	V	<<	<0.2	**0.241**	V	<<
chroom	mg/kg	<10	**13**	-	<<	<10	**13**	-	<<
kobalt	mg/kg	1.8	**6.33**	-	<<	2.5	**8.79**	-	<<
koper	mg/kg	<5	**7.24**	-	<<	<5	**7.24**	-	<<
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0503**	-	<<	<0.05	**0.0503**	-	<<
lood	mg/kg	<10	**11**	-	<<	<10	**11**	-	<<
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	-	<<	<1.5	**1.05**	-	<<
nikkel	mg/kg	5.7	**16.6**	-	<<	6.1	**17.8**	-	<<
zink	mg/kg	<20	**33.2**	-	<<	<20	**33.2**	-	<<
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**	<0.03	**0.021**	-	**0.0248**
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**	<0.03	**0.021**	-	**0.0164**
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**	<0.03	**0.021**	-	**0.0112**
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**	<0.03	**0.021**	-	**0.00127**
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**	<0.03	**0.021**	-	**0.000393**
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**	<0.03	**0.021**	-	**0.000621**
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**	<0.03	**0.021**	-	**0.000169**
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**	<0.03	**0.021**	-	**0.00251**
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**	<0.03	**0.021**	-	**0.0015**
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**	<0.03	**0.021**	-	**0.00604**
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	-		0.21	**0.21**	-	
CHLOORBENZENEN									
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0476**	<1	**3.5**	-	**0.0476**
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00402**	<1	**3.5**	-	**0.00402**
CHLOORFENOLEN									
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	-	**0.0014**	<3	**10.5**	-	**0.0014**
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	-		4.9	**24.5**	-	
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN									
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDT (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<<	<1	**3.5**	-	<<
som DDD (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000452**	<1	**3.5**	-	**0.000452**
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.000936**	<1	**3.5**	-	**0.000936**
som DDE (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-		1.4	**7**	-	
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	4.2		-		4.2		-	
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.00079**	<1	**3.5**	-	**0.00079**
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.552**	<1	**3.5**	-	**0.552**
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.57**	<1	**3.5**	-	**1.57**

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	-		2.1	**10.5**	-	
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.213**	<1	**3.5**	-	**0.213**
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0154**	<1	**3.5**	-	**0.0154**
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0304**	<1	**3.5**	-	**0.0304**
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.27**	<1	**3.5**	-	**1.27**
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0189**	<1	**3.5**	-	**0.0189**
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	2.8		-		2.8		-	
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.215**	<1	**3.5**	-	**0.215**
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.304**	1.4	**7**	-	**0.304**
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	-	**1.58**	<1	**3.5**	-	**1.58**
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	-	**<<**	<1	**3.5**	-	**<<**
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	**0.0579**	<1	**3.5**	-	**0.0579**
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-		<1	**3.5**	-	
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	-	**0.0315**	1.4	**7**	-	**0.0315**
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds	16.1		-		16.1		-	
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-		14.7		-	
MINERALE OLIE									
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--		<5	**17.5**	--	
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V		<35	**122**	V	

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-043			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V
12841462-044			
antimoon	%	**<<**	
tin	%	**<<**	
vanadium	%	**<<**	
meersoorten PAF metalen	%	**<<**	V
meersoorten PAF organische verbindingen	%	**5.91**	V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-043	*U(2,5-3)-M7 U(2,5-3)-M7 12 (250-300) 14 (250-300)*
12841462-044	*U(2,5-3)-M8 U(2,5-3)-M8 13 (250-300)*

Legenda

Verklaring kolommen

SR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*
msPAF	*Meer-soorten potentieel aangetaste fractie (in %)*

Verklaring toetsingsoordelen

-	*Geen toetsoordeel mogelijk*
--	*Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
V	*Verspreidbaar*
NV	*Niet verspreidbaar*
NoV	*Nooit verspreidbaar*
<<	*msPAF getal extreem klein*

Kleur informatie

Rood *Niet of nooit verspreidbaar*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K1(0,5-1,0)	K1(0-0,5)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Niet verspreidbaar**	**Niet verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	72.9	**72.9**		71.1	**71.1**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.8		-	98.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	7.8	**7.8**		2.9	**2.9**	
METALEN							
arseen	mg/kg	6.9	**10.6**	V	6.5	**11.1**	V
barium⁺	mg/kg	140	**314**	--	150	**522**	--
cadmium	mg/kg	2.5	**3.95**	V	2.7	**4.58**	NV
chroom	mg/kg	49	**74.7**	V	56	**100**	V
kobalt	mg/kg	6.4	**13.8**	V	5.9	**18.9**	V
koper	mg/kg	29	**50**	V	31	**62.2**	V
kwik	mg/kg	0.62	**0.814**	V	0.67	**0.949**	V
lood	mg/kg	47	**66.8**	V	54	**83.6**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	19	**37.4**	V	16	**43.4**	V
zink	mg/kg	190	**348**	V	260	**590**	NV
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.11	**0.11**	-	0.15	**0.15**	-
fenantreen	mg/kg	0.26	**0.26**	-	0.38	**0.38**	-
antraceen	mg/kg	0.46	**0.46**	-	0.74	**0.74**	-
fluoranteen	mg/kg	0.49	**0.49**	-	0.73	**0.73**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.24	**0.24**	-	0.37	**0.37**	-
chryseen	mg/kg	0.22	**0.22**	-	0.30	**0.3**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.15	**0.15**	-	0.20	**0.2**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.20	**0.2**	-	0.28	**0.28**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.16	**0.16**	-	0.20	**0.2**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.15	**0.15**	-	0.19	**0.19**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	2.44	**2.44**	V	3.54	**3.54**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	4.0	**20**	NV	3.7	**18.5**	NV
hexachloorbenzeen	ug/kg	4.9	**24.5**	V	6.5	**32.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	53	**265**	NV	59	**295**	NV
PCB 52	ug/kg	23	**115**	NV	24	**120**	NV
PCB 101	ug/kg	20	**100**	NV	21	**105**	NV
PCB 118	ug/kg	11	**55**	NV	12	**60**	NV
PCB 138	ug/kg	8.3	**41.5**	NV	11	**55**	NV
PCB 153	ug/kg	19	**95**	NV	23	**115**	NV
PCB 180	ug/kg	8.1	**40.5**	NV	11	**55**	NV
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	142.4	**712**	NV	161	**805**	NV
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	2.7	**13.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	3.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	V	6.2	**31**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	3.2	**16**	NV	5.5	**27.5**	NV
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	18.6	**93**	V	22.9	**114**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	18.9		-	22.5		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	5	**25**	--	9	**45**	--
fractie C12-C22	mg/kg	97	**485**	--	110	**550**	--
fractie C22-C30	mg/kg	120	**600**	--	140	**700**	--
fractie C30-C40	mg/kg	86	**430**	--	110	**550**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	310	**1550**	NV	370	**1850**	NV

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-001			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**44.5**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V
12841462-002			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**51**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-001	*K1(0,5-1,0) K1(0,5-1,0) 16 (100-150) 17 (70-120) 18 (70-90) 19 (50-90) 20 (120-160) 21 (80-120) 22 (80-130) 23 (170-220) 24 (140-190) 25 (90-140)*
12841462-002	*K1(0-0,5) K1(0-0,5) 16 (50-100) 17 (20-40) 18 (20-70) 19 (0-50) 20 (60-110) 21 (30-80) 22 (20-70) 23 (130-170) 24 (100-140) 25 (40-90)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K1(1,0-1,5)	K2(0,5-1,0)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Niet verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	69.2	**69.2**		77.4	**77.4**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.2	**2.2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.1		-	99.1		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	9.6	**9.6**		2.6	**2.6**	
METALEN							
arseen	mg/kg	9.1	**13.4**	V	<4	**4.82**	V
barium⁺	mg/kg	180	**358**	--	34	**123**	--
cadmium	mg/kg	3.4	**5.2**	NV	<0.2	**0.239**	V
chroom	mg/kg	55	**79.5**	V	11	**19.9**	V
kobalt	mg/kg	7.5	**14.4**	V	3.6	**11.9**	V
koper	mg/kg	33	**53.8**	V	<5	**7.09**	V
kwik	mg/kg	0.57	**0.728**	V	<0.05	**0.0498**	V
lood	mg/kg	47	**64.6**	V	<10	**10.9**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	23	**41.1**	V	11	**30.6**	V
zink	mg/kg	190	**324**	V	32	**73.7**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.20	**0.2**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	0.27	**0.27**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.39	**0.39**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.17	**0.17**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.16	**0.16**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.13	**0.13**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.71	**1.71**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	2.8	**12.7**	NV	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	4.8	**21.8**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.55**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	33	**150**	NV	1.6	**8**	V
PCB 52	ug/kg	16	**72.7**	NV	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	13	**59.1**	NV	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	8.2	**37.3**	NV	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	4.9	**22.3**	V	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	14	**63.6**	NV	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	6.8	**30.9**	NV	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	95.9	**436**	NV	5.8	**29**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	1.5	**6.82**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	2.2		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	5	**22.7**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.55**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**12.7**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	4.9	**22.3**	NV	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	21.1	**95.9**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	19.6		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	67	**305**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	84	**382**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	60	**273**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	210	**955**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-003			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**34.5**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**9.55**	^V
12841462-004			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-003	*K1(1,0-1,5) K1(1,0-1,5) 17 (120-170) 18 (130-170) 19 (100-150) 20 (160-210) 21 (120-160) 21 (160-180) 22 (140-170) 23 (230-280) 24 (200-250) 25 (140-190)*
12841462-004	*K2(0,5-1,0) K2(0,5-1,0) 26 (70-120) 27 (100-150) 28 (100-150) 29 (50-100) 30B (130-180) 31 (80-120) 32 (70-120) 33 (70-120) 34 (180-230) 35 (150-180)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K2(0-0,5)	K2(1,0-1,5)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Niet verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	72.6	**72.6**		74.5	**74.5**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.0		-	97.9		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	3.3	**3.3**		6.9	**6.9**	
METALEN							
arseen	mg/kg	4.7	**7.96**	V	6.0	**9.38**	V
barium⁺	mg/kg	82	**273**	--	80	**192**	--
cadmium	mg/kg	1.0	**1.69**	V	<0.2	**0.224**	V
chroom	mg/kg	32	**56.5**	V	23	**36.1**	V
kobalt	mg/kg	5.2	**16**	V	7.5	**17.2**	V
koper	mg/kg	15	**29.7**	V	11	**19.5**	V
kwik	mg/kg	0.35	**0.492**	V	<0.05	**0.0466**	V
lood	mg/kg	25	**38.4**	V	14	**20.2**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	15	**39.5**	V	23	**47.6**	V
zink	mg/kg	130	**289**	V	50	**95**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.12	**0.12**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	0.19	**0.19**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.23	**0.23**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.13	**0.13**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.05	**0.05**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.05	**0.05**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.05	**1.05**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	1.5	**7.5**	NV	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	2.3	**11.5**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	15	**75**	NV	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	7.1	**35.5**	NV	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	5.8	**29**	NV	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	3.4	**17**	NV	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	2.9	**14.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	6.0	**30**	V	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	3.0	**15**	V	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	43.2	**216**	NV	4.9	**24.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	16.3		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	31	**155**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	40	**200**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	29	**145**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	100	**500**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-005			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**19**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V
12841462-006			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-005	*K2(0-0,5) K2(0-0,5) 26 (0-40) 27 (50-100) 28 (20-60) 29 (0-30) 30B (70-110) 31 (30-80) 32 (20-70) 33 (10-60) 34 (130-180) 35 (100-150)*
12841462-006	*K2(1,0-1,5) K2(1,0-1,5) 26 (120-150) 27 (150-200) 28 (150-170) 29 (100-150) 30B (180-220) 31 (130-180) 32 (120-170) 33 (140-160) 34 (230-280) 35 (190-240)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K3(0,5-1,0)	K3(0-0,5)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Niet verspreidbaar**	**Niet verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	70.4	**70.4**		72.2	**72.2**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	3.0	**3**		2.1	**2.1**	
gloeirest	% vd DS	96.9		-	97.7		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	1.6	**1.6**		2.7	**2.7**	
METALEN							
arseen	mg/kg	7.1	**12.1**	V	<4	**4.8**	V
barium⁺	mg/kg	120	**465**	--	88	**314**	--
cadmium	mg/kg	2.2	**3.62**	V	1.1	**1.87**	V
chroom	mg/kg	44	**81.5**	V	35	**63.2**	V
kobalt	mg/kg	6.1	**21.4**	V	6.3	**20.6**	V
koper	mg/kg	25	**50**	V	16	**32.2**	V
kwik	mg/kg	0.66	**0.941**	V	0.28	**0.397**	V
lood	mg/kg	49	**75.7**	V	35	**54.3**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	16	**46.7**	V	15	**41.3**	V
zink	mg/kg	230	**532**	V	180	**411**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.24	**0.24**	-	0.08	**0.08**	-
fenantreen	mg/kg	0.57	**0.57**	-	0.14	**0.14**	-
antraceen	mg/kg	0.97	**0.97**	-	0.14	**0.14**	-
fluoranteen	mg/kg	1.2	**1.2**	-	0.28	**0.28**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.60	**0.6**	-	0.14	**0.14**	-
chryseen	mg/kg	0.58	**0.58**	-	0.12	**0.12**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.32	**0.32**	-	0.09	**0.09**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.45	**0.45**	-	0.12	**0.12**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.33	**0.33**	-	0.09	**0.09**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.32	**0.32**	-	0.09	**0.09**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	5.58	**5.58**	V	1.29	**1.29**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	6.0	**20**	NV	3.2	**15.2**	NV
hexachloorbenzeen	ug/kg	11	**36.7**	V	4.1	**19.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**7**	V	<3	**10**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	76	**253**	NV	21	**100**	NV
PCB 52	ug/kg	36	**120**	NV	9.6	**45.7**	NV
PCB 101	ug/kg	33	**110**	NV	11	**52.4**	NV
PCB 118	ug/kg	18	**60**	NV	4.7	**22.4**	NV
PCB 138	ug/kg	13	**43.3**	NV	5.8	**27.6**	NV
PCB 153	ug/kg	33	**110**	NV	17	**81**	NV
PCB 180	ug/kg	14	**46.7**	NV	8.9	**42.4**	NV
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	223	**743**	NV	78	**371**	NV
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
p,p-DDE	ug/kg	3.8	**12.7**	-	1.4	**6.67**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	4.5		-	2.1		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	7.3	**24.3**	V	4.9	**23.3**	V
aldrin	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**3.33**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**3.33**	V
endrin	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**3.33**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**7**	V	2.1	**10**	V
isodrin	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**3.33**	V
telodrin	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**3.33**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**3.33**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**3.33**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**3.33**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**9.33**	V	2.8	**13.3**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**3.33**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	V	1.4	**6.67**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**3.33**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	7.1	**23.7**	NV	1.7	**8.1**	NV
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	V	1.4	**6.67**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	25.6	**85.3**	V	17.8	**84.8**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	28.1		-	18.8		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	8	**26.7**	--	<5	**16.7**	--
fractie C12-C22	mg/kg	160	**533**	--	33	**157**	--
fractie C22-C30	mg/kg	190	**633**	--	44	**210**	--
fractie C30-C40	mg/kg	140	**467**	--	31	**148**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	500	**1670**	NV	110	**524**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-007			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**56.7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**7**	^V
12841462-008			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**34.8**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-007	*K3(0,5-1,0) K3(0,5-1,0) 36 (60-110) 37 (60-110) 38 (50-100) 39 (70-120) 40 (80-120) 41 (80-120) 42B (100-150) 43 (100-150) 44 (150-200) 45 (230-280)*
12841462-008	*K3(0-0,5) K3(0-0,5) 36 (5-55) 37 (0-50) 38 (0-50) 39 (30-70) 40 (20-70) 41 (20-70) 42B (50-90) 43 (50-100) 44 (100-150) 45 (180-230)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K3(1,0-1,5)	U(0,-0,5)-M8
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Nooit verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	76.5	**76.5**		93.8	**93.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.1	**2.1**		4.6	**4.6**	
gloeirest	% vd DS	97.7		-	94.8		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	3.3	**3.3**		8.2	**8.2**	
METALEN							
arseen	mg/kg	7.4	**12.5**	V	7.4	**10.7**	V
barium⁺	mg/kg	150	**500**	--	69	**151**	--
cadmium	mg/kg	3.2	**5.38**	NV	0.50	**0.708**	V
chroom	mg/kg	53	**93.6**	V	21	**31.6**	V
kobalt	mg/kg	5.1	**15.7**	V	5.8	**12.2**	V
koper	mg/kg	35	**69.1**	V	17	**27**	V
kwik	mg/kg	0.88	**1.24**	NV	0.20	**0.256**	V
lood	mg/kg	56	**85.9**	V	32	**43.3**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	15	**39.5**	V	18	**34.6**	V
zink	mg/kg	230	**511**	V	100	**172**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.38	**0.38**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.70	**0.7**	-	0.04	**0.04**	-
antraceen	mg/kg	1.2	**1.2**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	1.4	**1.4**	-	0.07	**0.07**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.60	**0.6**	-	0.05	**0.05**	-
chryseen	mg/kg	0.52	**0.52**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.33	**0.33**	-	0.03	**0.03**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.47	**0.47**	-	0.05	**0.05**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.32	**0.32**	-	0.04	**0.04**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.30	**0.3**	-	0.04	**0.04**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	6.22	**6.22**	V	0.402	**0.402**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	7.0	**33.3**	NV	<1	**1.52**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	19	**90.5**	NV	1.6	**3.48**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10**	V	<3	**4.57**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	99	**471**	NV	<1	**1.52**	V
PCB 52	ug/kg	49	**233**	NV	<1	**1.52**	V
PCB 101	ug/kg	47	**224**	NV	<1	**1.52**	V
PCB 118	ug/kg	27	**129**	NV	<1	**1.52**	V
PCB 138	ug/kg	15	**71.4**	NV	2.0	**4.35**	V
PCB 153	ug/kg	47	**224**	NV	2.0	**4.35**	V
PCB 180	ug/kg	19	**90.5**	NV	1.1	**2.39**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	303	**1440**	NoV	7.9	**17.2**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.33**	-	1.2	**2.61**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.9		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**20**	V	4.7	**10.2**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**1.52**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**1.52**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**1.52**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10**	V	2.1	**4.57**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**1.52**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**1.52**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**1.52**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**1.52**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**1.52**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**13.3**	V	2.8	**6.09**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**1.52**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	V	1.4	**3.04**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.33**	V	<1	**1.52**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	9.5	**45.2**	NV	<1	**1.52**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	V	1.4	**3.04**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	24.9	**119**	V	16.6	**36.1**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	33		-	16.1		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	12	**57.1**	--	<5	**7.61**	--
fractie C12-C22	mg/kg	220	**1050**	--	<5	**7.61**	--
fractie C22-C30	mg/kg	280	**1330**	--	5	**10.9**	--
fractie C30-C40	mg/kg	220	**1050**	--	5	**10.9**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	730	**3480**	NV	<35	**53.3**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-009			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**124**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10**	^V
12841462-010			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**5**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**4.57**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-009	*K3(1,0-1,5) K3(1,0-1,5) 36 (110-160) 37 (110-150) 38 (100-150) 39 (130-180) 40 (120-170) 41 (130-180) 42B (150-200) 43 (150-200) 44 (200-250) 45 (280-330)*
12841462-010	*U(0,-0,5)-M8 U(0,-0,5)-M8 01 (0-50) 03 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M1	U(0,5-1)-M2
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	96.0	**96**		93.7	**93.7**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.2	**2.2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.4		-	99.0		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	4.9	**4.9**		2.7	**2.7**	
METALEN							
arseen	mg/kg	8.5	**13.8**	V	<4	**4.81**	V
barium⁺	mg/kg	64	**182**	--	30	**107**	--
cadmium	mg/kg	0.35	**0.572**	V	<0.2	**0.238**	V
chroom	mg/kg	23	**38.5**	V	16	**28.9**	V
kobalt	mg/kg	7.2	**19.2**	V	4.6	**15**	V
koper	mg/kg	14	**26.2**	V	<5	**7.07**	V
kwik	mg/kg	0.07	**0.0959**	V	<0.05	**0.0497**	V
lood	mg/kg	29	**43.2**	V	<10	**10.9**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	20	**47**	V	15	**41.3**	V
zink	mg/kg	88	**181**	V	31	**71**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.55**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**22.3**	V	4.9	**24.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**19.1**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.55**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**12.7**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**73.2**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**111**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-011			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**6.36**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**9.55**	^V
12841462-012			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-011	*U(0,5-1)-M1 U(0,5-1)-M1 03 (50-80)*
12841462-012	*U(0,5-1)-M2 U(0,5-1)-M2 02 (50-70) 02 (80-130)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M3	U(0,5-1)-M4
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	96.0	**96**		93.7	**93.7**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	99.5		-	98.3		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	3.0	**3.0**		6.0	**6.0**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.78**	V	4.7	**7.49**	V
barium⁺	mg/kg	24	**82.7**	--	47	**121**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.237**	V	<0.2	**0.227**	V
chroom	mg/kg	<10	**12.5**	V	19	**30.6**	V
kobalt	mg/kg	2.8	**8.87**	V	5.8	**14.2**	V
koper	mg/kg	<5	**7**	V	7.2	**13.1**	V
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0495**	V	0.05	**0.0675**	V
lood	mg/kg	<10	**10.8**	V	15	**22**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	7.9	**21.3**	V	17	**37.2**	V
zink	mg/kg	<20	**31.6**	V	46	**90.7**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	V	4.9	**24.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-013			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V
12841462-014			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-013	*U(0,5-1)-M3 U(0,5-1)-M3 04 (70-120) 06 (70-120) 08 (70-120)*
12841462-014	*U(0,5-1)-M4 U(0,5-1)-M4 05 (50-100) 09 (60-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M5	U(0,5-1)-M6
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	86.6	**86.6**		93.9	**93.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.4		-	98.7		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	8.3	**8.3**		3.5	**3.5**	
METALEN							
arseen	mg/kg	7.4	**11.2**	V	<4	**4.72**	V
barium⁺	mg/kg	77	**167**	--	37	**121**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.22**	V	<0.2	**0.236**	V
chroom	mg/kg	24	**36**	V	14	**24.6**	V
kobalt	mg/kg	8.9	**18.5**	V	4.0	**12.1**	V
koper	mg/kg	13	**22.1**	V	5.5	**10.8**	V
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0456**	V	<0.05	**0.0491**	V
lood	mg/kg	21	**29.6**	V	<10	**10.7**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	24	**45.9**	V	13	**33.7**	V
zink	mg/kg	63	**113**	V	29	**63.9**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	V	4.9	**24.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-015			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V
12841462-016			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-015	*U(0,5-1)-M5 U(0,5-1)-M5 07 (50-100) 12 (50-100)*
12841462-016	*U(0,5-1)-M6 U(0,5-1)-M6 11 (70-120)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M7	U(0,5-1)-M8
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	92.8	**92.8**		96.3	**96.3**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.0		-	98.8		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	7.1	**7.1**		3.0	**3.0**	
METALEN							
arseen	mg/kg	5.5	**8.56**	V	<4	**4.78**	V
barium⁺	mg/kg	48	**114**	--	27	**93**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.224**	V	<0.2	**0.237**	V
chroom	mg/kg	17	**26.5**	V	13	**23.2**	V
kobalt	mg/kg	6.0	**13.5**	V	3.8	**12**	V
koper	mg/kg	7.9	**13.9**	V	<5	**7**	V
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0465**	V	<0.05	**0.0495**	V
lood	mg/kg	15	**21.6**	V	10	**15.5**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	17	**34.8**	V	11	**29.6**	V
zink	mg/kg	47	**88.6**	V	32	**72.3**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	V	4.9	**24.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-017			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V
12841462-018			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-017	*U(0,5-1)-M7 U(0,5-1)-M7 10 (50-100)*
12841462-018	*U(0,5-1)-M8 U(0,5-1)-M8 13 (50-100) 14 (50-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M9	U(0-0,5)-M1
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	97.6	**97.6**		95.8	**95.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		3.5	**3.5**	
gloeirest	% vd DS	99.3		-	96.2		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	<1	**<1**		4.7	**4.7**	
METALEN							
arseen	mg/kg	8.1	**14.2**	V	4.3	**6.82**	V
barium⁺	mg/kg	31	**120**	--	35	**101**	--
cadmium	mg/kg	0.38	**0.654**	V	0.22	**0.341**	V
chroom	mg/kg	<10	**13**	V	15	**25.3**	V
kobalt	mg/kg	2.1	**7.38**	V	4.0	**10.9**	V
koper	mg/kg	5.2	**10.8**	V	5.9	**10.7**	V
kwik	mg/kg	0.10	**0.144**	V	0.08	**0.109**	V
lood	mg/kg	14	**22**	V	16	**23.4**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	6.2	**18.1**	V	12	**28.6**	V
zink	mg/kg	59	**140**	V	48	**96.9**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.295	**0.295**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	V	<3	**6**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	V	4.9	**14**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	V	4.2	**12**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	V	2.1	**6**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	V	2.8	**8**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**4**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**2**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**4**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	V	16.1	**46**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**10**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**10**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**10**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**10**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V	<35	**70**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-019			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V
12841462-020			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**4**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**6**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-019	*U(0,5-1)-M9 U(0,5-1)-M9 15 (70-120)*
12841462-020	*U(0-0,5)-M1 U(0-0,5)-M1 14 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M2	U(0-0,5)-M3
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	96.5	**96.5**		94.9	**94.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.9	**2.9**		4.3	**4.3**	
gloeirest	% vd DS	96.8		-	95.2		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	3.4	**3.4**		5.9	**5.9**	
METALEN							
arseen	mg/kg	5.6	**9.27**	V	7.7	**11.7**	V
barium⁺	mg/kg	37	**122**	--	60	**156**	--
cadmium	mg/kg	0.31	**0.502**	V	0.42	**0.62**	V
chroom	mg/kg	15	**26.4**	V	21	**34**	V
kobalt	mg/kg	3.6	**11**	V	5.8	**14.3**	V
koper	mg/kg	6.6	**12.7**	V	13	**22.2**	V
kwik	mg/kg	0.09	**0.126**	V	0.15	**0.199**	V
lood	mg/kg	22	**33.2**	V	35	**49.4**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	10	**26.1**	V	17	**37.4**	V
zink	mg/kg	66	**143**	V	110	**208**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	0.06	**0.06**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	0.03	**0.03**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	0.03	**0.03**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.266	**0.266**	V	0.324	**0.324**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**7.24**	V	<3	**4.88**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**16.9**	V	4.9	**11.4**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**14.5**	V	4.2	**9.77**	V
aldrin	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
endrin	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**7.24**	V	2.1	**4.88**	V
isodrin	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
telodrin	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**9.66**	V	2.8	**6.51**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.83**	V	1.4	**3.26**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2.41**	V	<1	**1.63**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.83**	V	1.4	**3.26**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**55.5**	V	16.1	**37.4**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**12.1**	--	<5	**8.14**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**12.1**	--	<5	**8.14**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**12.1**	--	5	**11.6**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**12.1**	--	<5	**8.14**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**84.5**	V	<35	**57**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-021			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**4.83**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**7.24**	^V
12841462-022			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**3.26**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**4.88**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-021	*U(0-0,5)-M2 U(0-0,5)-M2 13 (0-50)*
12841462-022	*U(0-0,5)-M3 U(0-0,5)-M3 05 (0-50) 09 (0-30)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M4	U(0-0,5)-M5
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	94.6	**94.6**		93.4	**93.4**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	3.0	**3**		4.0	**4**	
gloeirest	% vd DS	96.4		-	95.4		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	7.5	**7.5**		8.6	**8.6**	
METALEN							
arseen	mg/kg	6.3	**9.52**	V	7.3	**10.6**	V
barium⁺	mg/kg	52	**119**	--	58	**123**	--
cadmium	mg/kg	0.38	**0.579**	V	0.37	**0.534**	V
chroom	mg/kg	18	**27.7**	V	20	**29.8**	V
kobalt	mg/kg	5.3	**11.6**	V	5.5	**11.2**	V
koper	mg/kg	10	**16.9**	V	13	**20.7**	V
kwik	mg/kg	0.11	**0.144**	V	0.13	**0.166**	V
lood	mg/kg	25	**35.1**	V	30	**40.7**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	16	**32**	V	17	**32**	V
zink	mg/kg	79	**144**	V	95	**163**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	0.05	**0.05**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.229	**0.229**	V	0.313	**0.313**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**7**	V	<3	**5.25**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**2.33**	V	1.0	**2.5**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**16.3**	V	5.2	**13**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**14**	V	4.2	**10.5**	V
aldrin	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
endrin	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**7**	V	2.1	**5.25**	V
isodrin	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
telodrin	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**9.33**	V	2.8	**7**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	V	1.4	**3.5**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2.33**	V	<1	**1.75**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	V	1.4	**3.5**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**53.7**	V	16.1	**40.2**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**11.7**	--	<5	**8.75**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**11.7**	--	<5	**8.75**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**11.7**	--	5	**12.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**11.7**	--	5	**12.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**81.7**	V	<35	**61.2**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-023			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**4.67**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**7**	^V
12841462-024			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**3.5**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**5.25**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-023	*U(0-0,5)-M4 U(0-0,5)-M4 10 (0-50) 12 (0-50)*
12841462-024	*U(0-0,5)-M5 U(0-0,5)-M5 06 (0-50) 07 (0-50) 08 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M6	U(0-0,5)-M7
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	95.1	**95.1**		96.2	**96.2**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.4	**2.4**		3.4	**3.4**	
gloeirest	% vd DS	97.2		-	96.4		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	5.5	**5.5**		3.3	**3.3**	
METALEN							
arseen	mg/kg	7.5	**12**	V	5.5	**9.02**	V
barium⁺	mg/kg	56	**151**	--	43	**143**	--
cadmium	mg/kg	0.33	**0.53**	V	0.24	**0.381**	V
chroom	mg/kg	18	**29.5**	V	18	**31.8**	V
kobalt	mg/kg	5.8	**14.7**	V	5.6	**17.2**	V
koper	mg/kg	10	**18.2**	V	11	**20.8**	V
kwik	mg/kg	0.07	**0.0949**	V	<0.05	**0.0487**	V
lood	mg/kg	29	**42.6**	V	19	**28.5**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	16	**36.1**	V	16	**42.1**	V
zink	mg/kg	89	**178**	V	64	**138**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.229	**0.229**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**8.75**	V	<3	**6.18**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**20.4**	V	4.9	**14.4**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**17.5**	V	4.2	**12.4**	V
aldrin	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
endrin	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**8.75**	V	2.1	**6.18**	V
isodrin	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
telodrin	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**11.7**	V	2.8	**8.24**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**5.83**	V	1.4	**4.12**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2.92**	V	<1	**2.06**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**5.83**	V	1.4	**4.12**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**67.1**	V	16.1	**47.4**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**14.6**	--	<5	**10.3**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**14.6**	--	<5	**10.3**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**14.6**	--	<5	**10.3**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**14.6**	--	<5	**10.3**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**102**	V	<35	**72.1**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-025			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**5.83**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**8.75**	^V
12841462-026			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**4.12**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**6.18**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-025	*U(0-0,5)-M6 U(0-0,5)-M6 11 (0-50)*
12841462-026	*U(0-0,5)-M7 U(0-0,5)-M7 02 (0-20)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M9	U(1-1,5)-M1
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	88.2	**88.2**		96.4	**96.4**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	5.4	**5.4**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	93.4		-	99.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	16	**16**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	12	**14.8**	V	5.3	**9.26**	V
barium⁺	mg/kg	120	**169**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	0.46	**0.577**	V	<0.2	**0.241**	V
chroom	mg/kg	36	**43.9**	V	<10	**13**	V
kobalt	mg/kg	10	**13.9**	V	2.0	**7.03**	V
koper	mg/kg	23	**29.7**	V	<5	**7.24**	V
kwik	mg/kg	0.19	**0.218**	V	<0.05	**0.0503**	V
lood	mg/kg	38	**45.2**	V	<10	**11**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	32	**43.1**	V	5.4	**15.8**	V
zink	mg/kg	120	**158**	V	33	**78.3**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.05	**0.05**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.248	**0.248**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**3.89**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	1.2	**2.22**	V	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	5.4	**10**	V	4.9	**24.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	1.1	**2.04**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.8		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.6	**8.52**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
endrin	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**3.89**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**5.19**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.59**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**1.3**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.59**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.5	**30.6**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	15.1		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**6.48**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**6.48**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**6.48**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	5	**9.26**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**45.4**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-027			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**2.59**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**3.89**	^V
12841462-028			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-027	*U(0-0,5)-M9 U(0-0,5)-M9 04 (0-50)*
12841462-028	*U(1-1,5)-M1 U(1-1,5)-M1 15 (120-150)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M2	U(1-1,5)-M3
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	84.1	**84.1**		93.9	**93.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.2		-	99.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	15	**15**		4.6	**4.6**	
METALEN							
arseen	mg/kg	6.9	**9.18**	V	<4	**4.6**	V
barium⁺	mg/kg	87	**128**	--	42	**123**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.201**	V	<0.2	**0.232**	V
chroom	mg/kg	26	**32.5**	V	16	**27**	V
kobalt	mg/kg	8.5	**12.3**	V	4.9	**13.4**	V
koper	mg/kg	14	**20**	V	8.8	**16.7**	V
kwik	mg/kg	0.07	**0.0831**	V	0.06	**0.0827**	V
lood	mg/kg	21	**26.6**	V	15	**22.5**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	25	**35**	V	16	**38.4**	V
zink	mg/kg	63	**90**	V	43	**90.1**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	V	4.9	**24.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-029			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V
12841462-030			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-029	*U(1-1,5)-M2 U(1-1,5)-M2 10 (100-150) 14 (100-150)*
12841462-030	*U(1-1,5)-M3 U(1-1,5)-M3 08 (120-160) 13 (100-140)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M4	U(1-1,5)-M5
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	77.9	**77.9**		77.8	**77.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.3	**2.3**		2.7	**2.7**	
gloeirest	% vd DS	96.2		-	95.7		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	22	**22**		22	**22**	
METALEN							
arseen	mg/kg	9.5	**11.1**	V	8.6	**10**	V
barium⁺	mg/kg	130	**144**	--	140	**155**	--
cadmium	mg/kg	0.21	**0.274**	V	0.22	**0.283**	V
chroom	mg/kg	37	**39.4**	V	42	**44.7**	V
kobalt	mg/kg	12	**13.2**	V	12	**13.2**	V
koper	mg/kg	21	**25.6**	V	24	**29**	V
kwik	mg/kg	0.17	**0.184**	V	0.23	**0.249**	V
lood	mg/kg	26	**29.7**	V	27	**30.7**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	36	**39.4**	V	39	**42.7**	V
zink	mg/kg	76	**89.1**	V	83	**96.8**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.13**	V	<3	**7.78**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**21.3**	V	4.9	**18.1**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**18.3**	V	4.2	**15.6**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.13**	V	2.1	**7.78**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**12.2**	V	2.8	**10.4**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	V	1.4	**5.19**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.04**	V	<1	**2.59**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	V	1.4	**5.19**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**70**	V	16.1	**59.6**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**13**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**13**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**13**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**13**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**107**	V	<35	**90.7**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-031			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**6.09**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**9.13**	^V
12841462-032			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**5.19**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**7.78**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-031	*U(1-1,5)-M4 U(1-1,5)-M4 07 (100-130) 12 (100-150)*
12841462-032	*U(1-1,5)-M5 U(1-1,5)-M5 11 (130-180)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M6	U(1-1,5)-M7
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	84.9	**84.9**		94.5	**94.5**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.5		-	99.3		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	8.2	**8.2**		1.5	**1.5**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.26**	V	<4	**4.89**	V
barium⁺	mg/kg	39	**85.1**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.22**	V	<0.2	**0.241**	V
chroom	mg/kg	17	**25.6**	V	<10	**13**	V
kobalt	mg/kg	5.2	**10.9**	V	2.1	**7.38**	V
koper	mg/kg	5.3	**9.03**	V	<5	**7.24**	V
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0457**	V	<0.05	**0.0503**	V
lood	mg/kg	<10	**9.88**	V	<10	**11**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	16	**30.8**	V	6.5	**19**	V
zink	mg/kg	30	**54.1**	V	<20	**33.2**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	V	4.9	**24.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	8	**40**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-033			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V
12841462-034			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-033	*U(1-1,5)-M6 U(1-1,5)-M6 05 (100-130) 05 (130-150) 09 (120-160)*
12841462-034	*U(1-1,5)-M7 U(1-1,5)-M7 04 (120-170) 06 (120-160)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M8	U(1-1,5)-M9
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	80.2	**80.2**		95.9	**95.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.6		-	99.1		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	9.2	**9.2**		1.5	**1.5**	
METALEN							
arseen	mg/kg	6.7	**9.97**	V	<4	**4.89**	V
barium⁺	mg/kg	76	**155**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.217**	V	<0.2	**0.241**	V
chroom	mg/kg	23	**33.6**	V	<10	**13**	V
kobalt	mg/kg	8.6	**16.9**	V	2.7	**9.49**	V
koper	mg/kg	13	**21.5**	V	<5	**7.24**	V
kwik	mg/kg	0.06	**0.0772**	V	<0.05	**0.0503**	V
lood	mg/kg	17	**23.6**	V	<10	**11**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	24	**43.8**	V	8.2	**23.9**	V
zink	mg/kg	52	**90.3**	V	<20	**33.2**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	V	4.9	**24.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	5	**25**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-035			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V
12841462-036			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-035	*U(1-1,5)-M8 U(1-1,5)-M8 02 (140-190)*
12841462-036	*U(1-1,5)-M9 U(1-1,5)-M9 01 (100-150) 03 (80-130)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M1	U(2,5-3)-M2
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	83.2	**83.2**		81.9	**81.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	99.6		-	99.9		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	<1	**<1**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.89**	V	<4	**4.89**	V
barium⁺	mg/kg	<20	**54.2**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.241**	V	<0.2	**0.241**	V
chroom	mg/kg	<10	**13**	V	<10	**13**	V
kobalt	mg/kg	1.8	**6.33**	V	1.7	**5.98**	V
koper	mg/kg	<5	**7.24**	V	<5	**7.24**	V
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0503**	V	<0.05	**0.0503**	V
lood	mg/kg	<10	**11**	V	<10	**11**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	5.6	**16.3**	V	4.6	**13.4**	V
zink	mg/kg	<20	**33.2**	V	<20	**33.2**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	V	4.9	**24.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	8	**40**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-037			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V
12841462-038			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-037	*U(2,5-3)-M1 U(2,5-3)-M1 01 (270-300) 03 (250-300)*
12841462-038	*U(2,5-3)-M2 U(2,5-3)-M2 04 (250-300)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M3	U(2,5-3)-M4
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	77.9	**77.9**		85.7	**85.7**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.0		-	99.6		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	2.1	**2.1**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.88**	V	<4	**4.89**	V
barium⁺	mg/kg	36	**138**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.241**	V	<0.2	**0.241**	V
chroom	mg/kg	13	**24**	V	<10	**13**	V
kobalt	mg/kg	4.5	**15.6**	V	2.0	**7.03**	V
koper	mg/kg	5.9	**12.2**	V	<5	**7.24**	V
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0502**	V	<0.05	**0.0503**	V
lood	mg/kg	<10	**11**	V	<10	**11**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	14	**40.5**	V	5.6	**16.3**	V
zink	mg/kg	25	**59**	V	<20	**33.2**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	V	4.9	**24.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-039			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V
12841462-040			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-039	*U(2,5-3)-M3 U(2,5-3)-M3 07 (260-300) 08 (250-300)*
12841462-040	*U(2,5-3)-M4 U(2,5-3)-M4 06 (260-300)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M5	U(2,5-3)-M6
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	78.7	**78.7**		86.4	**86.4**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.2	**2.2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.4		-	99.7		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	6.3	**6.3**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.41**	V	<4	**4.89**	V
barium⁺	mg/kg	59	**149**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.224**	V	<0.2	**0.241**	V
chroom	mg/kg	19	**30.4**	V	<10	**13**	V
kobalt	mg/kg	5.9	**14.1**	V	1.7	**5.98**	V
koper	mg/kg	9.3	**16.7**	V	<5	**7.24**	V
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0469**	V	<0.05	**0.0503**	V
lood	mg/kg	12	**17.4**	V	<10	**11**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	19	**40.8**	V	4.9	**14.3**	V
zink	mg/kg	36	**69.8**	V	<20	**33.2**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.55**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**22.3**	V	4.9	**24.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**19.1**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.55**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**12.7**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.18**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**73.2**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	7	**31.8**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**111**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-041			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**6.36**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**9.55**	^V
12841462-042			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-041	*U(2,5-3)-M5 U(2,5-3)-M5 10 (230-280)*
12841462-042	*U(2,5-3)-M6 U(2,5-3)-M6 11 (270-300)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.6-Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden in een zoet oppervlaktewaterlichaam

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 07-08-2018 - 16:56)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M7	U(2,5-3)-M8
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Verspreidbaar**	**Verspreidbaar**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	93.5	**93.5**		83.7	**83.7**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	99.3		-	99.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	<1	**<1**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.89**	V	<4	**4.89**	V
barium⁺	mg/kg	<20	**54.2**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.241**	V	<0.2	**0.241**	V
chroom	mg/kg	<10	**13**	V	<10	**13**	V
kobalt	mg/kg	1.8	**6.33**	V	2.5	**8.79**	V
koper	mg/kg	<5	**7.24**	V	<5	**7.24**	V
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0503**	V	<0.05	**0.0503**	V
lood	mg/kg	<10	**11**	V	<10	**11**	V
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	V	<1.5	**1.05**	V
nikkel	mg/kg	5.7	**16.6**	V	6.1	**17.8**	V
zink	mg/kg	<20	**33.2**	V	<20	**33.2**	V
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	V	0.21	**0.21**	V
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	V	<3	**10.5**	V
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	V	4.9	**24.5**	V
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	V	4.2	**21**	V
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	V	2.1	**10.5**	V
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	V	2.8	**14**	V
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	V	<1	**3.5**	V
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	V	1.4	**7**	V
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	V	16.1	**80.5**	V
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	V	<35	**122**	V

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-043			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V
12841462-044			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^V
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^V

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-043	*U(2,5-3)-M7 U(2,5-3)-M7 12 (250-300) 14 (250-300)*
12841462-044	*U(2,5-3)-M8 U(2,5-3)-M8 13 (250-300)*

Legenda

Verklaring kolommen

SR *Resultaat op het analyserapport*
BT *Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC *Toetsoordeel*

Verklaring toetsingsoordelen

- *Geen toetsoordeel mogelijk*
-- *Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
V *Verspreidbaar*
NV *Niet verspreidbaar*
NoV *Nooit verspreidbaar*
^ *Enkele parameters ontbreken in de som*

Kleur informatie

Rood *Niet of nooit verspreidbaar*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K1(0,5-1,0)	K1(0-0,5)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Overschrijding Emissietoetswaarde**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	72.9	**72.9**		71.1	**71.1**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.8		-	98.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	7.8	**7.8**		2.9	**2.9**	
METALEN							
arseen	mg/kg	6.9	**10.6**	<=AW	6.5	**11.1**	<=AW
barium⁺	mg/kg	140	**314**	--	150	**522**	--
cadmium	mg/kg	2.5	**3.95**	A	2.7	**4.58**	B, >E
chroom	mg/kg	49	**74.7**	A	56	**100**	A
kobalt	mg/kg	6.4	**13.8**	<=AW	5.9	**18.9**	A
koper	mg/kg	29	**50**	A	31	**62.2**	A
kwik	mg/kg	0.62	**0.814**	A	0.67	**0.949**	A
lood	mg/kg	47	**66.8**	A	54	**83.6**	A
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	19	**37.4**	A	16	**43.4**	A
zink	mg/kg	190	**348**	A	260	**590**	B, >E
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.11	**0.11**	-	0.15	**0.15**	-
fenantreen	mg/kg	0.26	**0.26**	-	0.38	**0.38**	-
antraceen	mg/kg	0.46	**0.46**	-	0.74	**0.74**	-
fluoranteen	mg/kg	0.49	**0.49**	-	0.73	**0.73**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.24	**0.24**	-	0.37	**0.37**	-
chryseen	mg/kg	0.22	**0.22**	-	0.30	**0.3**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.15	**0.15**	-	0.20	**0.2**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.20	**0.2**	-	0.28	**0.28**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.16	**0.16**	-	0.20	**0.2**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.15	**0.15**	-	0.19	**0.19**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	2.44	**2.44**	A	3.54	**3.54**	A
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	4.0	**20**	B	3.7	**18.5**	B
hexachloorbenzeen	ug/kg	4.9	**24.5**	A	6.5	**32.5**	A
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	53	**265**	B	59	**295**	B
PCB 52	ug/kg	23	**115**	B	24	**120**	B
PCB 101	ug/kg	20	**100**	B	21	**105**	B
PCB 118	ug/kg	11	**55**	B	12	**60**	B
PCB 138	ug/kg	8.3	**41.5**	B	11	**55**	B
PCB 153	ug/kg	19	**95**	B	23	**115**	B
PCB 180	ug/kg	8.1	**40.5**	B	11	**55**	B
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	142.4	**712**	B	161	**805**	B
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	2.7	**13.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	3.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	6.2	**31**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	3.2	**16**	B	5.5	**27.5**	B
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	18.6	**93**	<=AW	22.9	**114**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	18.9		-	22.5		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	5	**25**	--	9	**45**	--
fractie C12-C22	mg/kg	97	**485**	--	110	**550**	--
fractie C22-C30	mg/kg	120	**600**	--	140	**700**	--
fractie C30-C40	mg/kg	86	**430**	--	110	**550**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	310	**1550**	B	370	**1850**	B

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-001			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**44.5**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-002			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**51**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-001	*K1(0,5-1,0) K1(0,5-1,0) 16 (100-150) 17 (70-120) 18 (70-90) 19 (50-90) 20 (120-160) 21 (80-120) 22 (80-130) 23 (170-220) 24 (140-190) 25 (90-140)*
12841462-002	*K1(0-0,5) K1(0-0,5) 16 (50-100) 17 (20-40) 18 (20-70) 19 (0-50) 20 (60-110) 21 (30-80) 22 (20-70) 23 (130-170) 24 (100-140) 25 (40-90)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K1(1,0-1,5)	K2(0,5-1,0)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Overschrijding Emissietoetswaarde**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	69.2	**69.2**		77.4	**77.4**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.2	**2.2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.1		-	99.1		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	9.6	**9.6**		2.6	**2.6**	
METALEN							
arseen	mg/kg	9.1	**13.4**	<=AW	<4	**4.82**	<=AW
barium⁺	mg/kg	180	**358**	--	34	**123**	--
cadmium	mg/kg	3.4	**5.2**	B, >E	<0.2	**0.239**	<=AW
chroom	mg/kg	55	**79.5**	A	11	**19.9**	<=AW
kobalt	mg/kg	7.5	**14.4**	<=AW	3.6	**11.9**	<=AW
koper	mg/kg	33	**53.8**	A	<5	**7.09**	<=AW
kwik	mg/kg	0.57	**0.728**	A	<0.05	**0.0498**	<=AW
lood	mg/kg	47	**64.6**	A	<10	**10.9**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	23	**41.1**	A	11	**30.6**	<=AW
zink	mg/kg	190	**324**	A	32	**73.7**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.09	**0.09**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.20	**0.2**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	0.27	**0.27**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.39	**0.39**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.17	**0.17**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.16	**0.16**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.13	**0.13**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.10	**0.1**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.71	**1.71**	A	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	2.8	**12.7**	B	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	4.8	**21.8**	A	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.55**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	33	**150**	B	1.6	**8**	A
PCB 52	ug/kg	16	**72.7**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	13	**59.1**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	8.2	**37.3**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	4.9	**22.3**	A	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	14	**63.6**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	6.8	**30.9**	B	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	95.9	**436**	B	5.8	**29**	A
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	1.5	**6.82**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	2.2		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	5	**22.7**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

dieldrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.55**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**12.7**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	4.9	**22.3**	B	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	21.1	**95.9**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	19.6		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	67	**305**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	84	**382**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	60	**273**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	210	**955**	A	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-003			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**34.5**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**9.55**	^<=AW
12841462-004			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-003	*K1(1,0-1,5) K1(1,0-1,5) 17 (120-170) 18 (130-170) 19 (100-150) 20 (160-210) 21 (120-160) 21 (160-180) 22 (140-170) 23 (230-280) 24 (200-250) 25 (140-190)*
12841462-004	*K2(0,5-1,0) K2(0,5-1,0) 26 (70-120) 27 (100-150) 28 (100-150) 29 (50-100) 30B (130-180) 31 (80-120) 32 (70-120) 33 (70-120) 34 (180-230) 35 (150-180)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K2(0-0,5)	K2(1,0-1,5)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	72.6	**72.6**		74.5	**74.5**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.0		-	97.9		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	3.3	**3.3**		6.9	**6.9**	
METALEN							
arseen	mg/kg	4.7	**7.96**	<=AW	6.0	**9.38**	<=AW
barium⁺	mg/kg	82	**273**	--	80	**192**	--
cadmium	mg/kg	1.0	**1.69**	A	<0.2	**0.224**	<=AW
chroom	mg/kg	32	**56.5**	A	23	**36.1**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.2	**16**	A	7.5	**17.2**	A
koper	mg/kg	15	**29.7**	<=AW	11	**19.5**	<=AW
kwik	mg/kg	0.35	**0.492**	A	<0.05	**0.0466**	<=AW
lood	mg/kg	25	**38.4**	<=AW	14	**20.2**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	15	**39.5**	A	23	**47.6**	A
zink	mg/kg	130	**289**	A	50	**95**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.12	**0.12**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	0.19	**0.19**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.23	**0.23**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.13	**0.13**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.08	**0.08**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.05	**0.05**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.05	**0.05**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	1.05	**1.05**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	1.5	**7.5**	B	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	2.3	**11.5**	A	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	15	**75**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	7.1	**35.5**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	5.8	**29**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	3.4	**17**	B	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	2.9	**14.5**	A	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	6.0	**30**	A	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	3.0	**15**	A	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	43.2	**216**	B	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	16.3		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	31	**155**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	40	**200**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	29	**145**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	100	**500**	A	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-005			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**19**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-006			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-005	*K2(0-0,5) K2(0-0,5) 26 (0-40) 27 (50-100) 28 (20-60) 29 (0-30) 30B (70-110) 31 (30-80) 32 (20-70) 33 (10-60) 34 (130-180) 35 (100-150)*
12841462-006	*K2(1,0-1,5) K2(1,0-1,5) 26 (120-150) 27 (150-200) 28 (150-170) 29 (100-150) 30B (180-220) 31 (130-180) 32 (120-170) 33 (140-160) 34 (230-280) 35 (190-240)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K3(0,5-1,0)	K3(0-0,5)
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Overschrijding Emissietoetswaarde**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	70.4	**70.4**		72.2	**72.2**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	3.0	**3**		2.1	**2.1**	
gloeirest	% vd DS	96.9		-	97.7		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	1.6	**1.6**		2.7	**2.7**	
METALEN							
arseen	mg/kg	7.1	**12.1**	<=AW	<4	**4.8**	<=AW
barium⁺	mg/kg	120	**465**	--	88	**314**	--
cadmium	mg/kg	2.2	**3.62**	A	1.1	**1.87**	A
chroom	mg/kg	44	**81.5**	A	35	**63.2**	A
kobalt	mg/kg	6.1	**21.4**	A	6.3	**20.6**	A
koper	mg/kg	25	**50**	A	16	**32.2**	<=AW
kwik	mg/kg	0.66	**0.941**	A	0.28	**0.397**	A
lood	mg/kg	49	**75.7**	A	35	**54.3**	A
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	16	**46.7**	A	15	**41.3**	A
zink	mg/kg	230	**532**	A, >E	180	**411**	A
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.24	**0.24**	-	0.08	**0.08**	-
fenantreen	mg/kg	0.57	**0.57**	-	0.14	**0.14**	-
antraceen	mg/kg	0.97	**0.97**	-	0.14	**0.14**	-
fluoranteen	mg/kg	1.2	**1.2**	-	0.28	**0.28**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.60	**0.6**	-	0.14	**0.14**	-
chryseen	mg/kg	0.58	**0.58**	-	0.12	**0.12**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.32	**0.32**	-	0.09	**0.09**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.45	**0.45**	-	0.12	**0.12**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.33	**0.33**	-	0.09	**0.09**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.32	**0.32**	-	0.09	**0.09**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	5.58	**5.58**	A	1.29	**1.29**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	6.0	**20**	B	3.2	**15.2**	B
hexachloorbenzeen	ug/kg	11	**36.7**	A	4.1	**19.5**	A
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**7**	<=AW	<3	**10**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	76	**253**	B	21	**100**	B
PCB 52	ug/kg	36	**120**	B	9.6	**45.7**	B
PCB 101	ug/kg	33	**110**	B	11	**52.4**	B
PCB 118	ug/kg	18	**60**	B	4.7	**22.4**	B
PCB 138	ug/kg	13	**43.3**	B	5.8	**27.6**	B
PCB 153	ug/kg	33	**110**	B	17	**81**	B
PCB 180	ug/kg	14	**46.7**	B	8.9	**42.4**	B
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	223	**743**	B	78	**371**	B
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
p,p-DDE	ug/kg	3.8	**12.7**	-	1.4	**6.67**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	4.5		-	2.1		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	7.3	**24.3**	<=AW	4.9	**23.3**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW

dieldrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**7**	<=AW	2.1	**10**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**9.33**	<=AW	2.8	**13.3**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**6.67**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**3.33**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	7.1	**23.7**	B	1.7	**8.1**	B
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**3.33**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**6.67**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	25.6	**85.3**	<=AW	17.8	**84.8**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	28.1		-	18.8		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	8	**26.7**	--	<5	**16.7**	--
fractie C12-C22	mg/kg	160	**533**	--	33	**157**	--
fractie C22-C30	mg/kg	190	**633**	--	44	**210**	--
fractie C30-C40	mg/kg	140	**467**	--	31	**148**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	500	**1670**	B	110	**524**	A

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-007			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**56.7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**7**	^<=AW
12841462-008			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**34.8**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-007	*K3(0,5-1,0) K3(0,5-1,0) 36 (60-110) 37 (60-110) 38 (50-100) 39 (70-120) 40 (80-120) 41 (80-120) 42B (100-150) 43 (100-150) 44 (150-200) 45 (230-280)*
12841462-008	*K3(0-0,5) K3(0-0,5) 36 (5-55) 37 (0-50) 38 (0-50) 39 (30-70) 40 (20-70) 41 (20-70) 42B (50-90) 43 (50-100) 44 (100-150) 45 (180-230)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	K3(1,0-1,5)	U(0,-0,5)-M8
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Nooit Toepasbaar > B**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	76.5	**76.5**		93.8	**93.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.1	**2.1**		4.6	**4.6**	
gloeirest	% vd DS	97.7		-	94.8		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	3.3	**3.3**		8.2	**8.2**	
METALEN							
arseen	mg/kg	7.4	**12.5**	<=AW	7.4	**10.7**	<=AW
barium⁺	mg/kg	150	**500**	--	69	**151**	--
cadmium	mg/kg	3.2	**5.38**	B, >E	0.50	**0.708**	A
chroom	mg/kg	53	**93.6**	A	21	**31.6**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.1	**15.7**	A	5.8	**12.2**	<=AW
koper	mg/kg	35	**69.1**	A	17	**27**	<=AW
kwik	mg/kg	0.88	**1.24**	B	0.20	**0.256**	A
lood	mg/kg	56	**85.9**	A	32	**43.3**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	15	**39.5**	A	18	**34.6**	<=AW
zink	mg/kg	230	**511**	A, >E	100	**172**	A
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.38	**0.38**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.70	**0.7**	-	0.04	**0.04**	-
antraceen	mg/kg	1.2	**1.2**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	1.4	**1.4**	-	0.07	**0.07**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.60	**0.6**	-	0.05	**0.05**	-
chryseen	mg/kg	0.52	**0.52**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.33	**0.33**	-	0.03	**0.03**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.47	**0.47**	-	0.05	**0.05**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.32	**0.32**	-	0.04	**0.04**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.30	**0.3**	-	0.04	**0.04**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	6.22	**6.22**	A	0.402	**0.402**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	7.0	**33.3**	B	<1	**1.52**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	19	**90.5**	B	1.6	**3.48**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10**	<=AW	<3	**4.57**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	99	**471**	B	<1	**1.52**	<=AW
PCB 52	ug/kg	49	**233**	B	<1	**1.52**	<=AW
PCB 101	ug/kg	47	**224**	B	<1	**1.52**	<=AW
PCB 118	ug/kg	27	**129**	B	<1	**1.52**	<=AW
PCB 138	ug/kg	15	**71.4**	B	2.0	**4.35**	A
PCB 153	ug/kg	47	**224**	B	2.0	**4.35**	A
PCB 180	ug/kg	19	**90.5**	B	1.1	**2.39**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	303	**1440**	NT	7.9	**17.2**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.33**	-	1.2	**2.61**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.9		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**20**	<=AW	4.7	**10.2**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10**	<=AW	2.1	**4.57**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**13.3**	<=AW	2.8	**6.09**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	<=AW	1.4	**3.04**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.33**	<=AW	<1	**1.52**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	9.5	**45.2**	B	<1	**1.52**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.33**	-	<1	**1.52**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.67**	<=AW	1.4	**3.04**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	24.9	**119**	<=AW	16.6	**36.1**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	33		-	16.1		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	12	**57.1**	--	<5	**7.61**	--
fractie C12-C22	mg/kg	220	**1050**	--	<5	**7.61**	--
fractie C22-C30	mg/kg	280	**1330**	--	5	**10.9**	--
fractie C30-C40	mg/kg	220	**1050**	--	5	**10.9**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	730	**3480**	B	<35	**53.3**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-009			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**124**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10**	^<=AW
12841462-010			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**5**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**4.57**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-009	*K3(1,0-1,5) K3(1,0-1,5) 36 (110-160) 37 (110-150) 38 (100-150) 39 (130-180) 40 (120-170) 41 (130-180) 42B (150-200) 43 (150-200) 44 (200-250) 45 (280-330)*
12841462-010	*U(0,-0,5)-M8 U(0,-0,5)-M8 01 (0-50) 03 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M1	U(0,5-1)-M2
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	96.0	**96**		93.7	**93.7**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.2	**2.2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.4		-	99.0		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	4.9	**4.9**		2.7	**2.7**	
METALEN							
arseen	mg/kg	8.5	**13.8**	<=AW	<4	**4.81**	<=AW
barium⁺	mg/kg	64	**182**	--	30	**107**	--
cadmium	mg/kg	0.35	**0.572**	<=AW	<0.2	**0.238**	<=AW
chroom	mg/kg	23	**38.5**	<=AW	16	**28.9**	<=AW
kobalt	mg/kg	7.2	**19.2**	A	4.6	**15**	A
koper	mg/kg	14	**26.2**	<=AW	<5	**7.07**	<=AW
kwik	mg/kg	0.07	**0.0959**	<=AW	<0.05	**0.0497**	<=AW
lood	mg/kg	29	**43.2**	<=AW	<10	**10.9**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	20	**47**	A	15	**41.3**	A
zink	mg/kg	88	**181**	A	31	**71**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.55**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**22.3**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**19.1**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.55**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**12.7**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**73.2**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**111**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-011			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**6.36**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**9.55**	^<=AW
12841462-012			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-011	*U(0,5-1)-M1 U(0,5-1)-M1 03 (50-80)*
12841462-012	*U(0,5-1)-M2 U(0,5-1)-M2 02 (50-70) 02 (80-130)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M3	U(0,5-1)-M4
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	96.0	**96**		93.7	**93.7**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	99.5		-	98.3		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	3.0	**3.0**		6.0	**6.0**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.78**	<=AW	4.7	**7.49**	<=AW
barium⁺	mg/kg	24	**82.7**	--	47	**121**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.237**	<=AW	<0.2	**0.227**	<=AW
chroom	mg/kg	<10	**12.5**	<=AW	19	**30.6**	<=AW
kobalt	mg/kg	2.8	**8.87**	<=AW	5.8	**14.2**	<=AW
koper	mg/kg	<5	**7**	<=AW	7.2	**13.1**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0495**	<=AW	0.05	**0.0675**	<=AW
lood	mg/kg	<10	**10.8**	<=AW	15	**22**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	7.9	**21.3**	<=AW	17	**37.2**	A
zink	mg/kg	<20	**31.6**	<=AW	46	**90.7**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-013			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-014			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-013	*U(0,5-1)-M3 U(0,5-1)-M3 04 (70-120) 06 (70-120) 08 (70-120)*
12841462-014	*U(0,5-1)-M4 U(0,5-1)-M4 05 (50-100) 09 (60-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode			WAB005593		WAB005593		
Projectnaam			Uiterwaard Salmsteke		Uiterwaard Salmsteke		
Monsteromschrijving			U(0,5-1)-M5		U(0,5-1)-M6		
Monstersoort			Waterbodem (AS3000)		Waterbodem (AS3000)		
Monster conclusie			**Toepasbaar in GBT**		**Toepasbaar in GBT**		
Analyse	**Eenheid**	**SR**	**BT**	**BC**	**SR**	**BT**	**BC**
droge stof	%	86.6	**86.6**		93.9	**93.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.4		-	98.7		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	8.3	**8.3**		3.5	**3.5**	
METALEN							
arseen	mg/kg	7.4	**11.2**	<=AW	<4	**4.72**	<=AW
barium⁺	mg/kg	77	**167**	--	37	**121**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.22**	<=AW	<0.2	**0.236**	<=AW
chroom	mg/kg	24	**36**	<=AW	14	**24.6**	<=AW
kobalt	mg/kg	8.9	**18.5**	A	4.0	**12.1**	<=AW
koper	mg/kg	13	**22.1**	<=AW	5.5	**10.8**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0456**	<=AW	<0.05	**0.0491**	<=AW
lood	mg/kg	21	**29.6**	<=AW	<10	**10.7**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	24	**45.9**	A	13	**33.7**	<=AW
zink	mg/kg	63	**113**	<=AW	29	**63.9**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-015			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-016			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-015	*U(0,5-1)-M5 U(0,5-1)-M5 07 (50-100) 12 (50-100)*
12841462-016	*U(0,5-1)-M6 U(0,5-1)-M6 11 (70-120)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M7	U(0,5-1)-M8
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	92.8	**92.8**		96.3	**96.3**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.0		-	98.8		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	7.1	**7.1**		3.0	**3.0**	
METALEN							
arseen	mg/kg	5.5	**8.56**	<=AW	<4	**4.78**	<=AW
barium⁺	mg/kg	48	**114**	--	27	**93**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.224**	<=AW	<0.2	**0.237**	<=AW
chroom	mg/kg	17	**26.5**	<=AW	13	**23.2**	<=AW
kobalt	mg/kg	6.0	**13.5**	<=AW	3.8	**12**	<=AW
koper	mg/kg	7.9	**13.9**	<=AW	<5	**7**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0465**	<=AW	<0.05	**0.0495**	<=AW
lood	mg/kg	15	**21.6**	<=AW	10	**15.5**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	17	**34.8**	<=AW	11	**29.6**	<=AW
zink	mg/kg	47	**88.6**	<=AW	32	**72.3**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-017			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-018			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-017	*U(0,5-1)-M7 U(0,5-1)-M7 10 (50-100)*
12841462-018	*U(0,5-1)-M8 U(0,5-1)-M8 13 (50-100) 14 (50-100)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0,5-1)-M9	U(0-0,5)-M1
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	97.6	**97.6**		95.8	**95.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		3.5	**3.5**	
gloeirest	% vd DS	99.3		-	96.2		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	<1	**<1**		4.7	**4.7**	
METALEN							
arseen	mg/kg	8.1	**14.2**	<=AW	4.3	**6.82**	<=AW
barium⁺	mg/kg	31	**120**	--	35	**101**	--
cadmium	mg/kg	0.38	**0.654**	A	0.22	**0.341**	<=AW
chroom	mg/kg	<10	**13**	<=AW	15	**25.3**	<=AW
kobalt	mg/kg	2.1	**7.38**	<=AW	4.0	**10.9**	<=AW
koper	mg/kg	5.2	**10.8**	<=AW	5.9	**10.7**	<=AW
kwik	mg/kg	0.10	**0.144**	<=AW	0.08	**0.109**	<=AW
lood	mg/kg	14	**22**	<=AW	16	**23.4**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	6.2	**18.1**	<=AW	12	**28.6**	<=AW
zink	mg/kg	59	**140**	<=AW	48	**96.9**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.06	**0.06**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.295	**0.295**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**6**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**14**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**12**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**6**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**8**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**4**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**2**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**2**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**4**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**46**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**10**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**10**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**10**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**10**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**70**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-019			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-020			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**4**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**6**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-019	*U(0,5-1)-M9 U(0,5-1)-M9 15 (70-120)*
12841462-020	*U(0-0,5)-M1 U(0-0,5)-M1 14 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M2	U(0-0,5)-M3
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	96.5	**96.5**		94.9	**94.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.9	**2.9**		4.3	**4.3**	
gloeirest	% vd DS	96.8		-	95.2		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	3.4	**3.4**		5.9	**5.9**	
METALEN							
arseen	mg/kg	5.6	**9.27**	<=AW	7.7	**11.7**	<=AW
barium⁺	mg/kg	37	**122**	--	60	**156**	--
cadmium	mg/kg	0.31	**0.502**	<=AW	0.42	**0.62**	A
chroom	mg/kg	15	**26.4**	<=AW	21	**34**	<=AW
kobalt	mg/kg	3.6	**11**	<=AW	5.8	**14.3**	<=AW
koper	mg/kg	6.6	**12.7**	<=AW	13	**22.2**	<=AW
kwik	mg/kg	0.09	**0.126**	<=AW	0.15	**0.199**	A
lood	mg/kg	22	**33.2**	<=AW	35	**49.4**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	10	**26.1**	<=AW	17	**37.4**	A
zink	mg/kg	66	**143**	A	110	**208**	A
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	0.06	**0.06**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	0.03	**0.03**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	0.03	**0.03**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.266	**0.266**	<=AW	0.324	**0.324**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**7.24**	<=AW	<3	**4.88**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**16.9**	<=AW	4.9	**11.4**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**14.5**	<=AW	4.2	**9.77**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**7.24**	<=AW	2.1	**4.88**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**9.66**	<=AW	2.8	**6.51**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.83**	<=AW	1.4	**3.26**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2.41**	<=AW	<1	**1.63**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.41**	-	<1	**1.63**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.83**	<=AW	1.4	**3.26**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**55.5**	<=AW	16.1	**37.4**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**12.1**	--	<5	**8.14**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**12.1**	--	<5	**8.14**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**12.1**	--	5	**11.6**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**12.1**	--	<5	**8.14**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**84.5**	<=AW	<35	**57**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-021			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**4.83**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**7.24**	^<=AW
12841462-022			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**3.26**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**4.88**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-021	*U(0-0,5)-M2 U(0-0,5)-M2 13 (0-50)*
12841462-022	*U(0-0,5)-M3 U(0-0,5)-M3 05 (0-50) 09 (0-30)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M4	U(0-0,5)-M5
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	94.6	**94.6**		93.4	**93.4**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	3.0	**3**		4.0	**4**	
gloeirest	% vd DS	96.4		-	95.4		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	7.5	**7.5**		8.6	**8.6**	
METALEN							
arseen	mg/kg	6.3	**9.52**	<=AW	7.3	**10.6**	<=AW
barium⁺	mg/kg	52	**119**	--	58	**123**	--
cadmium	mg/kg	0.38	**0.579**	<=AW	0.37	**0.534**	<=AW
chroom	mg/kg	18	**27.7**	<=AW	20	**29.8**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.3	**11.6**	<=AW	5.5	**11.2**	<=AW
koper	mg/kg	10	**16.9**	<=AW	13	**20.7**	<=AW
kwik	mg/kg	0.11	**0.144**	<=AW	0.13	**0.166**	A
lood	mg/kg	25	**35.1**	<=AW	30	**40.7**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	16	**32**	<=AW	17	**32**	<=AW
zink	mg/kg	79	**144**	A	95	**163**	A
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	0.05	**0.05**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.04	**0.04**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	0.03	**0.03**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.229	**0.229**	<=AW	0.313	**0.313**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**7**	<=AW	<3	**5.25**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	1.0	**2.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**16.3**	<=AW	5.2	**13**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**14**	<=AW	4.2	**10.5**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**7**	<=AW	2.1	**5.25**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**9.33**	<=AW	2.8	**7**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**3.5**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2.33**	<=AW	<1	**1.75**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.33**	-	<1	**1.75**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**4.67**	<=AW	1.4	**3.5**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**53.7**	<=AW	16.1	**40.2**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**11.7**	--	<5	**8.75**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**11.7**	--	<5	**8.75**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**11.7**	--	5	**12.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**11.7**	--	5	**12.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**81.7**	<=AW	<35	**61.2**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-023			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**4.67**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**7**	^<=AW
12841462-024			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**3.5**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**5.25**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-023	*U(0-0,5)-M4 U(0-0,5)-M4 10 (0-50) 12 (0-50)*
12841462-024	*U(0-0,5)-M5 U(0-0,5)-M5 06 (0-50) 07 (0-50) 08 (0-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M6	U(0-0,5)-M7
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	95.1	**95.1**		96.2	**96.2**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.4	**2.4**		3.4	**3.4**	
gloeirest	% vd DS	97.2		-	96.4		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	5.5	**5.5**		3.3	**3.3**	
METALEN							
arseen	mg/kg	7.5	**12**	<=AW	5.5	**9.02**	<=AW
barium⁺	mg/kg	56	**151**	--	43	**143**	--
cadmium	mg/kg	0.33	**0.53**	<=AW	0.24	**0.381**	<=AW
chroom	mg/kg	18	**29.5**	<=AW	18	**31.8**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.8	**14.7**	<=AW	5.6	**17.2**	A
koper	mg/kg	10	**18.2**	<=AW	11	**20.8**	<=AW
kwik	mg/kg	0.07	**0.0949**	<=AW	<0.05	**0.0487**	<=AW
lood	mg/kg	29	**42.6**	<=AW	19	**28.5**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	16	**36.1**	A	16	**42.1**	A
zink	mg/kg	89	**178**	A	64	**138**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.04	**0.04**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.229	**0.229**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**8.75**	<=AW	<3	**6.18**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**20.4**	<=AW	4.9	**14.4**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**17.5**	<=AW	4.2	**12.4**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**8.75**	<=AW	2.1	**6.18**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**11.7**	<=AW	2.8	**8.24**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**5.83**	<=AW	1.4	**4.12**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**2.92**	<=AW	<1	**2.06**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**2.92**	-	<1	**2.06**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**5.83**	<=AW	1.4	**4.12**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**67.1**	<=AW	16.1	**47.4**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**14.6**	--	<5	**10.3**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**14.6**	--	<5	**10.3**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**14.6**	--	<5	**10.3**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**14.6**	--	<5	**10.3**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**102**	<=AW	<35	**72.1**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-025			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**5.83**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**8.75**	^<=AW
12841462-026			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**4.12**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**6.18**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-025	*U(0-0,5)-M6 U(0-0,5)-M6 11 (0-50)*
12841462-026	*U(0-0,5)-M7 U(0-0,5)-M7 02 (0-20)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(0-0,5)-M9	U(1-1,5)-M1
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	88.2	**88.2**		96.4	**96.4**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	5.4	**5.4**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	93.4		-	99.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	16	**16**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	12	**14.8**	<=AW	5.3	**9.26**	<=AW
barium⁺	mg/kg	120	**169**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	0.46	**0.577**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	36	**43.9**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	10	**13.9**	<=AW	2.0	**7.03**	<=AW
koper	mg/kg	23	**29.7**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	0.19	**0.218**	A	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	38	**45.2**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	32	**43.1**	A	5.4	**15.8**	<=AW
zink	mg/kg	120	**158**	A	33	**78.3**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	0.05	**0.05**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.03	**0.03**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.248	**0.248**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**3.89**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	1.2	**2.22**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	5.4	**10**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	1.1	**2.04**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.8		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.6	**8.52**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**3.89**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**5.19**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.59**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**1.3**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**1.3**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**2.59**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.5	**30.6**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	15.1		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**6.48**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**6.48**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**6.48**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	5	**9.26**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**45.4**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-027			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**2.59**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**3.89**	^<=AW
12841462-028			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-027	*U(0-0,5)-M9 U(0-0,5)-M9 04 (0-50)*
12841462-028	*U(1-1,5)-M1 U(1-1,5)-M1 15 (120-150)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M2	U(1-1,5)-M3
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	84.1	**84.1**		93.9	**93.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.2		-	99.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	15	**15**		4.6	**4.6**	
METALEN							
arseen	mg/kg	6.9	**9.18**	<=AW	<4	**4.6**	<=AW
barium⁺	mg/kg	87	**128**	--	42	**123**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.201**	<=AW	<0.2	**0.232**	<=AW
chroom	mg/kg	26	**32.5**	<=AW	16	**27**	<=AW
kobalt	mg/kg	8.5	**12.3**	<=AW	4.9	**13.4**	<=AW
koper	mg/kg	14	**20**	<=AW	8.8	**16.7**	<=AW
kwik	mg/kg	0.07	**0.0831**	<=AW	0.06	**0.0827**	<=AW
lood	mg/kg	21	**26.6**	<=AW	15	**22.5**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	25	**35**	<=AW	16	**38.4**	A
zink	mg/kg	63	**90**	<=AW	43	**90.1**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-029			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-030			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-029	*U(1-1,5)-M2 U(1-1,5)-M2 10 (100-150) 14 (100-150)*
12841462-030	*U(1-1,5)-M3 U(1-1,5)-M3 08 (120-160) 13 (100-140)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M4	U(1-1,5)-M5
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	77.9	**77.9**		77.8	**77.8**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.3	**2.3**		2.7	**2.7**	
gloeirest	% vd DS	96.2		-	95.7		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	22	**22**		22	**22**	
METALEN							
arseen	mg/kg	9.5	**11.1**	<=AW	8.6	**10**	<=AW
barium⁺	mg/kg	130	**144**	--	140	**155**	--
cadmium	mg/kg	0.21	**0.274**	<=AW	0.22	**0.283**	<=AW
chroom	mg/kg	37	**39.4**	<=AW	42	**44.7**	<=AW
kobalt	mg/kg	12	**13.2**	<=AW	12	**13.2**	<=AW
koper	mg/kg	21	**25.6**	<=AW	24	**29**	<=AW
kwik	mg/kg	0.17	**0.184**	A	0.23	**0.249**	A
lood	mg/kg	26	**29.7**	<=AW	27	**30.7**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	36	**39.4**	A	39	**42.7**	A
zink	mg/kg	76	**89.1**	<=AW	83	**96.8**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.13**	<=AW	<3	**7.78**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**21.3**	<=AW	4.9	**18.1**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**18.3**	<=AW	4.2	**15.6**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.13**	<=AW	2.1	**7.78**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**12.2**	<=AW	2.8	**10.4**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	<=AW	1.4	**5.19**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.04**	<=AW	<1	**2.59**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.04**	-	<1	**2.59**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.09**	<=AW	1.4	**5.19**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**70**	<=AW	16.1	**59.6**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**13**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**13**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**13**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.2**	--	<5	**13**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**107**	<=AW	<35	**90.7**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-031			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**6.09**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**9.13**	^<=AW
12841462-032			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**5.19**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**7.78**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-031	*U(1-1,5)-M4 U(1-1,5)-M4 07 (100-130) 12 (100-150)*
12841462-032	*U(1-1,5)-M5 U(1-1,5)-M5 11 (130-180)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M6	U(1-1,5)-M7
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	84.9	**84.9**		94.5	**94.5**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.5		-	99.3		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	8.2	**8.2**		1.5	**1.5**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.26**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	39	**85.1**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.22**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	17	**25.6**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.2	**10.9**	<=AW	2.1	**7.38**	<=AW
koper	mg/kg	5.3	**9.03**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0457**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	<10	**9.88**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	16	**30.8**	<=AW	6.5	**19**	<=AW
zink	mg/kg	30	**54.1**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	8	**40**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-033			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-034			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-033	*U(1-1,5)-M6 U(1-1,5)-M6 05 (100-130) 05 (130-150) 09 (120-160)*
12841462-034	*U(1-1,5)-M7 U(1-1,5)-M7 04 (120-170) 06 (120-160)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(1-1,5)-M8	U(1-1,5)-M9
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	80.2	**80.2**		95.9	**95.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.6		-	99.1		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	9.2	**9.2**		1.5	**1.5**	
METALEN							
arseen	mg/kg	6.7	**9.97**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	76	**155**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.217**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	23	**33.6**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	8.6	**16.9**	A	2.7	**9.49**	<=AW
koper	mg/kg	13	**21.5**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	0.06	**0.0772**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	17	**23.6**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	24	**43.8**	A	8.2	**23.9**	<=AW
zink	mg/kg	52	**90.3**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	5	**25**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-035			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-036			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-035	*U(1-1,5)-M8 U(1-1,5)-M8 02 (140-190)*
12841462-036	*U(1-1,5)-M9 U(1-1,5)-M9 01 (100-150) 03 (80-130)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M1	U(2,5-3)-M2
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	83.2	**83.2**		81.9	**81.9**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	99.6		-	99.9		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	<1	**<1**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.89**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	<20	**54.2**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.241**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	<10	**13**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	1.8	**6.33**	<=AW	1.7	**5.98**	<=AW
koper	mg/kg	<5	**7.24**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0503**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	<10	**11**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	5.6	**16.3**	<=AW	4.6	**13.4**	<=AW
zink	mg/kg	<20	**33.2**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	8	**40**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-037			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-038			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-037	*U(2,5-3)-M1 U(2,5-3)-M1 01 (270-300) 03 (250-300)*
12841462-038	*U(2,5-3)-M2 U(2,5-3)-M2 04 (250-300)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M3	U(2,5-3)-M4
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	77.9	**77.9**		85.7	**85.7**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	98.0		-	99.6		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	2.1	**2.1**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.88**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	36	**138**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.241**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	13	**24**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	4.5	**15.6**	A	2.0	**7.03**	<=AW
koper	mg/kg	5.9	**12.2**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0502**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	<10	**11**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	14	**40.5**	A	5.6	**16.3**	<=AW
zink	mg/kg	25	**59**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-039			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-040			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-039	*U(2,5-3)-M3 U(2,5-3)-M3 07 (260-300) 08 (250-300)*
12841462-040	*U(2,5-3)-M4 U(2,5-3)-M4 06 (260-300)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M5	U(2,5-3)-M6
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	78.7	**78.7**		86.4	**86.4**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	2.2	**2.2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	97.4		-	99.7		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	6.3	**6.3**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.41**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	59	**149**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.224**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	19	**30.4**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	5.9	**14.1**	<=AW	1.7	**5.98**	<=AW
koper	mg/kg	9.3	**16.7**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0469**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	12	**17.4**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	19	**40.8**	A	4.9	**14.3**	<=AW
zink	mg/kg	36	**69.8**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**9.55**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**22.3**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**19.1**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**9.55**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**12.7**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.18**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.18**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**6.36**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**73.2**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	7	**31.8**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**15.9**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**111**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-041			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**6.36**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**9.55**	^<=AW
12841462-042			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-041	*U(2,5-3)-M5 U(2,5-3)-M5 10 (230-280)*
12841462-042	*U(2,5-3)-M6 U(2,5-3)-M6 11 (270-300)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.11-Beoordeling kwaliteit van baggerspecie bij GBT in oppervlaktewaterlichamen (emissietoetswaarde)

(Toetsversie 1.1.0, toetskader BBK, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 20-08-2018 - 13:08)

Projectcode	WAB005593	WAB005593
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Uiterwaard Salmsteke
Monsteromschrijving	U(2,5-3)-M7	U(2,5-3)-M8
Monstersoort	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem (AS3000)
Monster conclusie	**Toepasbaar in GBT**	**Toepasbaar in GBT**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
droge stof	%	93.5	**93.5**		83.7	**83.7**	
gewicht artefacten	g	0			0		
aard van de artefacten	-	Geen			Geen		
organische stof (gloeiverlies)	%	<2	**2**		<2	**2**	
gloeirest	% vd DS	99.3		-	99.5		-
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	<1	**<1**		<1	**<1**	
METALEN							
arseen	mg/kg	<4	**4.89**	<=AW	<4	**4.89**	<=AW
barium⁺	mg/kg	<20	**54.2**	--	<20	**54.2**	--
cadmium	mg/kg	<0.2	**0.241**	<=AW	<0.2	**0.241**	<=AW
chroom	mg/kg	<10	**13**	<=AW	<10	**13**	<=AW
kobalt	mg/kg	1.8	**6.33**	<=AW	2.5	**8.79**	<=AW
koper	mg/kg	<5	**7.24**	<=AW	<5	**7.24**	<=AW
kwik	mg/kg	<0.05	**0.0503**	<=AW	<0.05	**0.0503**	<=AW
lood	mg/kg	<10	**11**	<=AW	<10	**11**	<=AW
molybdeen	mg/kg	<1.5	**1.05**	<=AW	<1.5	**1.05**	<=AW
nikkel	mg/kg	5.7	**16.6**	<=AW	6.1	**17.8**	<=AW
zink	mg/kg	<20	**33.2**	<=AW	<20	**33.2**	<=AW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fenantreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)antraceen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
chryseen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(a)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	<0.03	**0.021**	-	<0.03	**0.021**	-
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg	0.21	**0.21**	<=AW	0.21	**0.21**	<=AW
CHLOORBENZENEN							
pentachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbenzeen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	ug/kg	<3	**10.5**	<=AW	<3	**10.5**	<=AW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 52	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 101	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 118	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 138	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 153	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
PCB 180	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
som PCB (7) (0.7 factor)	ug/kg	4.9	**24.5**	<=AW	4.9	**24.5**	<=AW
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDT	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDD	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
o,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
p,p-DDE	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	1.4		-	1.4		-
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	ug/kg	4.2	**21**	<=AW	4.2	**21**	<=AW
aldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
dieldrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW

som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	ug/kg	2.1	**10.5**	<=AW	2.1	**10.5**	<=AW
isodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
telodrin	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
alpha-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
beta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
gamma-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
delta-HCH	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	ug/kg	2.8	**14**	<=AW	2.8	**14**	<=AW
heptachloor	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
cis-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-heptachloorepoxide	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
alpha-endosulfan	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
hexachloorbutadieen	ug/kg	<1	**3.5**	<=AW	<1	**3.5**	<=AW
endosulfansulfaat	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
trans-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
cis-chloordaan	ug/kg	<1	**3.5**	-	<1	**3.5**	-
som chloordaan (0.7 factor)	ug/kg	1.4	**7**	<=AW	1.4	**7**	<=AW
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	ug/kg	16.1	**80.5**	<=AW	16.1	**80.5**	<=AW
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds	14.7		-	14.7		-
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	<5	**17.5**	--	<5	**17.5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<35	**122**	<=AW	<35	**122**	<=AW

ADDITIONELE TOETSPARAMETERS	**Eenheid**	**BT**	**BC**
12841462-043			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW
12841462-044			
som 12 chloorbenzenen (Bbk, 1-1-2008)	ug/kg	**7**	^<=AW
som chloorfenolen	ug/kg	**10.5**	^<=AW

Monstercode	Monsteromschrijving
12841462-043	*U(2,5-3)-M7 U(2,5-3)-M7 12 (250-300) 14 (250-300)*
12841462-044	*U(2,5-3)-M8 U(2,5-3)-M8 13 (250-300)*

Legenda

Verklaring kolommen

SR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*

Verklaring toetsingsoordelen

-	*Geen toetsoordeel mogelijk*
--	*Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
<=AW	*Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde*
T-GBT	*Toepasbaar in GBT*
NT-GBT	*Niet toepasbaar in GBT (>EW)*
,zp	*Interventiewaarde ontbreekt :zorgplicht van toepassing*
,>E	*Overschrijding Emissietoetswaarde*
>I	*Groter dan interventiewaarde*
>(ind)I	*INEV (Indicatieve interventiewaarde) wordt overschreden*
^	*Enkele parameters ontbreken in de som*
NT>I	*Niet toepasbaar > interventiewaarde*

Kleur informatie

Rood	*> Interventiewaarde*
Oranje	*>= Tussenwaarde (BI ligt tussen 0.5 en 1)*
Blauw	*>= Achtergrond waarde*

Bijlage 5 Analysecertificaat waterbodem

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

LievenseCSO Milieu B.V.
Schellevis
Postbus 2
3980 CA BUNNIK

Uw projectnaam	: Uiterwaard Salmsteke
Uw projectnummer	: WAB005593
SYNLAB rapportnummer	: 12841462, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer	: AN6RK1J1

Rotterdam, 06-08-2018

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project WAB005593. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 58 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Per 30 maart 2018 is ALcontrol B.V. overgegaan naar de nieuwe naam SYNLAB Analytics & Services B.V. Alle erkenningen van ALcontrol B.V./ALcontrol Laboratories blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SYNLAB Analytics & Services B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Waterbodem (AS3000)	K1(0,5-1,0) K1(0,5-1,0) 16 (100-150) 17 (70-120) 18 (70-90) 19 (50-90) 20 (120-160) 21 (80-120) 22 (80-130) 23 (170-220) 24 (140-190) 25 (90-140)
002	Waterbodem (AS3000)	K1(0-0,5) K1(0-0,5) 16 (50-100) 17 (20-40) 18 (20-70) 19 (0-50) 20 (60-110) 21 (30-80) 22 (20-70) 23 (130-170) 24 (100-140) 25 (40-90)
003	Waterbodem (AS3000)	K1(1,0-1,5) K1(1,0-1,5) 17 (120-170) 18 (130-170) 19 (100-150) 20 (160-210) 21 (120-160) 21 (160-180) 22 (140-170) 23 (230-280) 24 (200-250) 25 (140-190)
004	Waterbodem (AS3000)	K2(0,5-1,0) K2(0,5-1,0) 26 (70-120) 27 (100-150) 28 (100-150) 29 (50-100) 30B (130-180) 31 (80-120) 32 (70-120) 33 (70-120) 34 (180-230) 35 (150-180)
005	Waterbodem (AS3000)	K2(0-0,5) K2(0-0,5) 26 (0-40) 27 (50-100) 28 (20-60) 29 (0-30) 30B (70-110) 31 (30-80) 32 (20-70) 33 (10-60) 34 (130-180) 35 (100-150)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	S	72.9	71.1	69.2	77.4	72.6
gewicht artefacten	g	S	0	0	0	0	0
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	<2	<2	2.2	<2	<2
gloeirest	% vd DS		97.8	98.5	97.1	99.1	98.0
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	S	7.8	2.9	9.6	2.6	3.3
METALEN							
arseen	mg/kgds	S	6.9	6.5	9.1	<4	4.7
barium	mg/kgds	S	140	150	180	34	82
cadmium	mg/kgds	S	2.5	2.7	3.4	<0.2	1.0
chroom	mg/kgds	S	49	56	55	11	32
kobalt	mg/kgds	S	6.4	5.9	7.5	3.6	5.2
koper	mg/kgds	S	29	31	33	<5	15
kwik	mg/kgds	S	0.62	0.67	0.57	<0.05	0.35
lood	mg/kgds	S	47	54	47	<10	25
molybdeen	mg/kgds	S	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
nikkel	mg/kgds	S	19	16	23	11	15
zink	mg/kgds	S	190	260	190	32	130
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	0.11	0.15	0.09	<0.03	0.06
fenantreen	mg/kgds	S	0.26	0.38	0.20	<0.03	0.12
antraceen	mg/kgds	S	0.46	0.74	0.27	<0.03	0.19
fluoranteen	mg/kgds	S	0.49	0.73	0.39	<0.03	0.23
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.24	0.37	0.17	<0.03	0.13
chryseen	mg/kgds	S	0.22	0.30	0.16	<0.03	0.08
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.15	0.20	0.10	<0.03	0.06
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.20	0.28	0.13	<0.03	0.08
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.16	0.20	0.10	<0.03	0.05
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.15	0.19	0.10	<0.03	0.05
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	2.44 [1)]	3.54 [1)]	1.71 [1)]	0.21 [1)]	1.05 [1)]
CHLOORBENZENEN							

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Waterbodem (AS3000)	K1(0,5-1,0) K1(0,5-1,0) 16 (100-150) 17 (70-120) 18 (70-90) 19 (50-90) 20 (120-160) 21 (80-120) 22 (80-130) 23 (170-220) 24 (140-190) 25 (90-140)
002	Waterbodem (AS3000)	K1(0-0,5) K1(0-0,5) 16 (50-100) 17 (20-40) 18 (20-70) 19 (0-50) 20 (60-110) 21 (30-80) 22 (20-70) 23 (130-170) 24 (100-140) 25 (40-90)
003	Waterbodem (AS3000)	K1(1,0-1,5) K1(1,0-1,5) 17 (120-170) 18 (130-170) 19 (100-150) 20 (160-210) 21 (120-160) 21 (160-180) 22 (140-170) 23 (230-280) 24 (200-250) 25 (140-190)
004	Waterbodem (AS3000)	K2(0,5-1,0) K2(0,5-1,0) 26 (70-120) 27 (100-150) 28 (100-150) 29 (50-100) 30B (130-180) 31 (80-120) 32 (70-120) 33 (70-120) 34 (180-230) 35 (150-180)
005	Waterbodem (AS3000)	K2(0-0,5) K2(0-0,5) 26 (0-40) 27 (50-100) 28 (20-60) 29 (0-30) 30B (70-110) 31 (30-80) 32 (20-70) 33 (10-60) 34 (130-180) 35 (100-150)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
pentachloorbenzeen	µg/kgds	S	4.0	3.7	2.8	<1	1.5
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	4.9	6.5	4.8	<1	2.3
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	mg/kgds	S	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	53 [2)]	59 [2)]	33 [2)]	1.6 [2) 3)]	15 [2)]
PCB 52	µg/kgds	S	23	24	16	<1	7.1
PCB 101	µg/kgds	S	20	21	13	<1	5.8
PCB 118	µg/kgds	S	11	12	8.2	<1	3.4
PCB 138	µg/kgds	S	8.3	11	4.9	<1	2.9 [3)]
PCB 153	µg/kgds	S	19	23	14	<1	6.0
PCB 180	µg/kgds	S	8.1	11	6.8	<1	3.0
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	142.4 [1)]	161 [1)]	95.9 [1)]	5.8 [1)]	43.2 [1)]
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDE	µg/kgds	S	<1	2.7	1.5	<1	<1
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	3.4 [1)]	2.2 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.2 [1)]	6.2 [1)]	5 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds		2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Waterbodem (AS3000)	K1(0,5-1,0) K1(0,5-1,0) 16 (100-150) 17 (70-120) 18 (70-90) 19 (50-90) 20 (120-160) 21 (80-120) 22 (80-130) 23 (170-220) 24 (140-190) 25 (90-140)
002	Waterbodem (AS3000)	K1(0-0,5) K1(0-0,5) 16 (50-100) 17 (20-40) 18 (20-70) 19 (0-50) 20 (60-110) 21 (30-80) 22 (20-70) 23 (130-170) 24 (100-140) 25 (40-90)
003	Waterbodem (AS3000)	K1(1,0-1,5) K1(1,0-1,5) 17 (120-170) 18 (130-170) 19 (100-150) 20 (160-210) 21 (120-160) 21 (160-180) 22 (140-170) 23 (230-280) 24 (200-250) 25 (140-190)
004	Waterbodem (AS3000)	K2(0,5-1,0) K2(0,5-1,0) 26 (70-120) 27 (100-150) 28 (100-150) 29 (50-100) 30B (130-180) 31 (80-120) 32 (70-120) 33 (70-120) 34 (180-230) 35 (150-180)
005	Waterbodem (AS3000)	K2(0-0,5) K2(0-0,5) 26 (0-40) 27 (50-100) 28 (20-60) 29 (0-30) 30B (70-110) 31 (30-80) 32 (20-70) 33 (10-60) 34 (130-180) 35 (100-150)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	3.2	5.5	4.9	<1	<1
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds		18.6 [1)]	22.9 [1)]	21.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds		18.9 [1)]	22.5 [1)]	19.6 [1)]	14.7 [1)]	16.3 [1)]
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		5	9	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		97	110	67	<5	31
fractie C22-C30	mg/kgds		120	140	84	<5	40
fractie C30-C40	mg/kgds		86	110	60	<5	29
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	310	370	210	<35	100

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
2	PCB 28 is mogelijk vals positief verhoogd door de aanwezigheid van PCB 31
3	Het gehalte is indicatief i.v.m. de aanwezigheid van componenten die een storende invloed hebben op de meting.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Waterbodem (AS3000)	K2(1,0-1,5) K2(1,0-1,5) 26 (120-150) 27 (150-200) 28 (150-170) 29 (100-150) 30B (180-220) 31 (130-180) 32 (120-170) 33 (140-160) 34 (230-280) 35 (190-240)
007	Waterbodem (AS3000)	K3(0,5-1,0) K3(0,5-1,0) 36 (60-110) 37 (60-110) 38 (50-100) 39 (70-120) 40 (80-120) 41 (80-120) 42B (100-150) 43 (100-150) 44 (150-200) 45 (230-280)
008	Waterbodem (AS3000)	K3(0-0,5) K3(0-0,5) 36 (5-55) 37 (0-50) 38 (0-50) 39 (30-70) 40 (20-70) 41 (20-70) 42B (50-90) 43 (50-100) 44 (100-150) 45 (180-230)
009	Waterbodem (AS3000)	K3(1,0-1,5) K3(1,0-1,5) 36 (110-160) 37 (110-150) 38 (100-150) 39 (130-180) 40 (120-170) 41 (130-180) 42B (150-200) 43 (150-200) 44 (200-250) 45 (280-330)
010	Waterbodem (AS3000)	U(0,-0,5)-M8 U(0,-0,5)-M8 01 (0-50) 03 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009	010
droge stof	gew.-%	S	74.5	70.4	72.2	76.5	93.8
gewicht artefacten	g	S	0	0	0	0	0
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	<2	3.0	2.1	2.1	4.6
gloeirest	% vd DS		97.9	96.9	97.7	97.7	94.8
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	S	6.9	1.6	2.7	3.3	8.2
METALEN							
arseen	mg/kgds	S	6.0	7.1	<4	7.4	7.4
barium	mg/kgds	S	80	120	88	150	69
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	2.2	1.1	3.2	0.50
chroom	mg/kgds	S	23	44	35	53	21
kobalt	mg/kgds	S	7.5	6.1	6.3	5.1	5.8
koper	mg/kgds	S	11	25	16	35	17
kwik	mg/kgds	S	<0.05	0.66	0.28	0.88	0.20
lood	mg/kgds	S	14	49	35	56	32
molybdeen	mg/kgds	S	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
nikkel	mg/kgds	S	23	16	15	15	18
zink	mg/kgds	S	50	230	180	230	100
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.03	0.24	0.08	0.38	<0.03
fenantreen	mg/kgds	S	<0.03	0.57	0.14	0.70	0.04
antraceen	mg/kgds	S	<0.03	0.97	0.14	1.2	<0.03
fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	1.2	0.28	1.4	0.07
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.03	0.60	0.14	0.60	0.05
chryseen	mg/kgds	S	<0.03	0.58	0.12	0.52	0.04
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	0.32	0.09	0.33	0.03
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	0.45	0.12	0.47	0.05
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.03	0.33	0.09	0.32	0.04
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	0.32	0.09	0.30	0.04
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.21 [1)]	5.58 [1)]	1.29 [1)]	6.22 [1)]	0.402 [1)]
CHLOORBENZENEN							

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Waterbodem (AS3000)	K2(1,0-1,5) K2(1,0-1,5) 26 (120-150) 27 (150-200) 28 (150-170) 29 (100-150) 30B (180-220) 31 (130-180) 32 (120-170) 33 (140-160) 34 (230-280) 35 (190-240)
007	Waterbodem (AS3000)	K3(0,5-1,0) K3(0,5-1,0) 36 (60-110) 37 (60-110) 38 (50-100) 39 (70-120) 40 (80-120) 41 (80-120) 42B (100-150) 43 (100-150) 44 (150-200) 45 (230-280)
008	Waterbodem (AS3000)	K3(0-0,5) K3(0-0,5) 36 (5-55) 37 (0-50) 38 (0-50) 39 (30-70) 40 (20-70) 41 (20-70) 42B (50-90) 43 (50-100) 44 (100-150) 45 (180-230)
009	Waterbodem (AS3000)	K3(1,0-1,5) K3(1,0-1,5) 36 (110-160) 37 (110-150) 38 (100-150) 39 (130-180) 40 (120-170) 41 (130-180) 42B (150-200) 43 (150-200) 44 (200-250) 45 (280-330)
010	Waterbodem (AS3000)	U(0,-0,5)-M8 U(0,-0,5)-M8 01 (0-50) 03 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009	010
pentachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	6.0	3.2	7.0	<1
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	11	4.1	19	1.6
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	mg/kgds	S	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	76 [2)]	21 [2)]	99 [2)]	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	36	9.6	49	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	33	11	47	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	18	4.7	27	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	13	5.8	15	2.0
PCB 153	µg/kgds	S	<1	33	17	47	2.0
PCB 180	µg/kgds	S	<1	14	8.9	19	1.1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	223 [1)]	78 [1)]	303 [1)]	7.9 [1)]
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDE	µg/kgds	S	<1	3.8 [3)]	1.4	<1	1.2
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	4.5 [1)]	2.1 [1)]	1.4 [1)]	1.9 [1)]
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.2 [1)]	7.3 [1)]	4.9 [1)]	4.2 [1)]	4.7 [1)]
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds		2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Waterbodem (AS3000)	K2(1,0-1,5) K2(1,0-1,5) 26 (120-150) 27 (150-200) 28 (150-170) 29 (100-150) 30B (180-220) 31 (130-180) 32 (120-170) 33 (140-160) 34 (230-280) 35 (190-240)
007	Waterbodem (AS3000)	K3(0,5-1,0) K3(0,5-1,0) 36 (60-110) 37 (60-110) 38 (50-100) 39 (70-120) 40 (80-120) 41 (80-120) 42B (100-150) 43 (100-150) 44 (150-200) 45 (230-280)
008	Waterbodem (AS3000)	K3(0-0,5) K3(0-0,5) 36 (5-55) 37 (0-50) 38 (0-50) 39 (30-70) 40 (20-70) 41 (20-70) 42B (50-90) 43 (50-100) 44 (100-150) 45 (180-230)
009	Waterbodem (AS3000)	K3(1,0-1,5) K3(1,0-1,5) 36 (110-160) 37 (110-150) 38 (100-150) 39 (130-180) 40 (120-170) 41 (130-180) 42B (150-200) 43 (150-200) 44 (200-250) 45 (280-330)
010	Waterbodem (AS3000)	U(0,-0,5)-M8 U(0,-0,5)-M8 01 (0-50) 03 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009	010
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1	7.1	1.7	9.5	<1
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds		16.1 [1)]	25.6 [1)]	17.8 [1)]	24.9 [1)]	16.6 [1)]
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds		14.7 [1)]	28.1 [1)]	18.8 [1)]	33 [1)]	16.1 [1)]
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	8	<5	12	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	160	33	220	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	190	44	280	5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	140	31	220 [4)]	5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<35	500	110	730	<35

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monster beschrijvingen

006	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
007	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
008	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
009	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
010	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
2	PCB 28 is mogelijk vals positief verhoogd door de aanwezigheid van PCB 31
3	Het gehalte is indicatief i.v.m. de aanwezigheid van componenten die een storende invloed hebben op de meting.
4	Er zijn componenten aangetroffen die hoger zijn dan C40, deze zijn niet van invloed op het gerapporteerde resultaat.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
011	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M1 U(0,5-1)-M1 03 (50-80)
012	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M2 U(0,5-1)-M2 02 (50-70) 02 (80-130)
013	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M3 U(0,5-1)-M3 04 (70-120) 06 (70-120) 08 (70-120)
014	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M4 U(0,5-1)-M4 05 (50-100) 09 (60-100)
015	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M5 U(0,5-1)-M5 07 (50-100) 12 (50-100)

Analyse	Eenheid	Q	011	012	013	014	015
droge stof	gew.-%	S	96.0	93.7	96.0	93.7	86.6
gewicht artefacten	g	S	0	0	0	0	0
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	2.2	<2	<2	<2	<2
gloeirest	% vd DS		97.4	99.0	99.5	98.3	97.4
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	S	4.9	2.7	3.0	6.0	8.3
METALEN							
arseen	mg/kgds	S	8.5	<4	<4	4.7	7.4
barium	mg/kgds	S	64	30	24	47	77
cadmium	mg/kgds	S	0.35	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
chroom	mg/kgds	S	23	16	<10	19	24
kobalt	mg/kgds	S	7.2	4.6	2.8	5.8	8.9
koper	mg/kgds	S	14	<5	<5	7.2	13
kwik	mg/kgds	S	0.07	<0.05	<0.05	0.05	<0.05
lood	mg/kgds	S	29	<10	<10	15	21
molybdeen	mg/kgds	S	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
nikkel	mg/kgds	S	20	15	7.9	17	24
zink	mg/kgds	S	88	31	<20	46	63
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fenantreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
chryseen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]
CHLOORBENZENEN							

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
011	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M1 U(0,5-1)-M1 03 (50-80)
012	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M2 U(0,5-1)-M2 02 (50-70) 02 (80-130)
013	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M3 U(0,5-1)-M3 04 (70-120) 06 (70-120) 08 (70-120)
014	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M4 U(0,5-1)-M4 05 (50-100) 09 (60-100)
015	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M5 U(0,5-1)-M5 07 (50-100) 12 (50-100)

Analyse	Eenheid	Q	011	012	013	014	015
pentachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	mg/kgds	S	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds		2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
011	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M1 U(0,5-1)-M1 03 (50-80)
012	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M2 U(0,5-1)-M2 02 (50-70) 02 (80-130)
013	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M3 U(0,5-1)-M3 04 (70-120) 06 (70-120) 08 (70-120)
014	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M4 U(0,5-1)-M4 05 (50-100) 09 (60-100)
015	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M5 U(0,5-1)-M5 07 (50-100) 12 (50-100)

Analyse	Eenheid	Q	011	012	013	014	015
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds		16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds		14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<35	<35	<35	<35	<35

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monster beschrijvingen

011	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
012	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
013	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
014	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
015	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
016	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M6 U(0,5-1)-M6 11 (70-120)
017	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M7 U(0,5-1)-M7 10 (50-100)
018	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M8 U(0,5-1)-M8 13 (50-100) 14 (50-100)
019	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M9 U(0,5-1)-M9 15 (70-120)
020	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M1 U(0-0,5)-M1 14 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	016	017	018	019	020
droge stof	gew.-%	S	93.9	92.8	96.3	97.6	95.8
gewicht artefacten	g	S	0	0	0	0	0
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	<2	<2	<2	<2	3.5
gloeirest	% vd DS		98.7	98.0	98.8	99.3	96.2
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	S	3.5	7.1	3.0	<1	4.7
METALEN							
arseen	mg/kgds	S	<4	5.5	<4	8.1	4.3
barium	mg/kgds	S	37	48	27	31	35
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2	<0.2	0.38	0.22
chroom	mg/kgds	S	14	17	13	<10	15
kobalt	mg/kgds	S	4.0	6.0	3.8	2.1	4.0
koper	mg/kgds	S	5.5	7.9	<5	5.2	5.9
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05	<0.05	0.10	0.08
lood	mg/kgds	S	<10	15	10	14	16
molybdeen	mg/kgds	S	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
nikkel	mg/kgds	S	13	17	11	6.2	12
zink	mg/kgds	S	29	47	32	59	48
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fenantreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	0.04	<0.03
antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	0.06	<0.03
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	0.03	<0.03
chryseen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	0.03	<0.03
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	0.03	<0.03
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.295 [1)]	0.21 [1)]
CHLOORBENZENEN							

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
016	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M6 U(0,5-1)-M6 11 (70-120)
017	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M7 U(0,5-1)-M7 10 (50-100)
018	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M8 U(0,5-1)-M8 13 (50-100) 14 (50-100)
019	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M9 U(0,5-1)-M9 15 (70-120)
020	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M1 U(0-0,5)-M1 14 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	016	017	018	019	020
pentachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	mg/kgds	S	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds		2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
016	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M6 U(0,5-1)-M6 11 (70-120)
017	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M7 U(0,5-1)-M7 10 (50-100)
018	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M8 U(0,5-1)-M8 13 (50-100) 14 (50-100)
019	Waterbodem (AS3000)	U(0,5-1)-M9 U(0,5-1)-M9 15 (70-120)
020	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M1 U(0-0,5)-M1 14 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	016	017	018	019	020
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds		16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds		14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<35	<35	<35	<35	<35

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monster beschrijvingen

016	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
017	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
018	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
019	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
020	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
021	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M2 U(0-0,5)-M2 13 (0-50)
022	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M3 U(0-0,5)-M3 05 (0-50) 09 (0-30)
023	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M4 U(0-0,5)-M4 10 (0-50) 12 (0-50)
024	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M5 U(0-0,5)-M5 06 (0-50) 07 (0-50) 08 (0-50)
025	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M6 U(0-0,5)-M6 11 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	021	022	023	024	025
droge stof	gew.-%	S	96.5	94.9	94.6	93.4	95.1
gewicht artefacten	g	S	0	0	0	0	0
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	2.9	4.3	3.0	4.0	2.4
gloeirest	% vd DS		96.8	95.2	96.4	95.4	97.2
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	S	3.4	5.9	7.5	8.6	5.5
METALEN							
arseen	mg/kgds	S	5.6	7.7	6.3	7.3	7.5
barium	mg/kgds	S	37	60	52	58	56
cadmium	mg/kgds	S	0.31	0.42	0.38	0.37	0.33
chroom	mg/kgds	S	15	21	18	20	18
kobalt	mg/kgds	S	3.6	5.8	5.3	5.5	5.8
koper	mg/kgds	S	6.6	13	10	13	10
kwik	mg/kgds	S	0.09	0.15	0.11	0.13	0.07
lood	mg/kgds	S	22	35	25	30	29
molybdeen	mg/kgds	S	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
nikkel	mg/kgds	S	10	17	16	17	16
zink	mg/kgds	S	66	110	79	95	89
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fenantreen	mg/kgds	S	<0.03	0.04	<0.03	0.03	<0.03
antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	0.03	<0.03
fluoranteen	mg/kgds	S	0.04	0.06	0.04	0.05	0.04
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.04	0.03	<0.03	0.03	<0.03
chryseen	mg/kgds	S	<0.03	0.04	<0.03	0.04	<0.03
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.03	0.04	<0.03	0.04	<0.03
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.03	0.03	<0.03	0.03	<0.03
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.266 [1)]	0.324 [1)]	0.229 [1)]	0.313 [1)]	0.229 [1)]
CHLOORBENZENEN							

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
021	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M2 U(0-0,5)-M2 13 (0-50)
022	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M3 U(0-0,5)-M3 05 (0-50) 09 (0-30)
023	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M4 U(0-0,5)-M4 10 (0-50) 12 (0-50)
024	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M5 U(0-0,5)-M5 06 (0-50) 07 (0-50) 08 (0-50)
025	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M6 U(0-0,5)-M6 11 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	021	022	023	024	025
pentachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	mg/kgds	S	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	1.0	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	5.2 [1)]	4.9 [1)]
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds		2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
021	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M2 U(0-0,5)-M2 13 (0-50)
022	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M3 U(0-0,5)-M3 05 (0-50) 09 (0-30)
023	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M4 U(0-0,5)-M4 10 (0-50) 12 (0-50)
024	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M5 U(0-0,5)-M5 06 (0-50) 07 (0-50) 08 (0-50)
025	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M6 U(0-0,5)-M6 11 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	021	022	023	024	025
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds		16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds		14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	5	<5	5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	<5	5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<35	<35	<35	<35	<35

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monster beschrijvingen

021	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
022	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
023	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
024	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
025	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
026	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M7 U(0-0,5)-M7 02 (0-20)
027	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M9 U(0-0,5)-M9 04 (0-50)
028	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M1 U(1-1,5)-M1 15 (120-150)
029	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M2 U(1-1,5)-M2 10 (100-150) 14 (100-150)
030	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M3 U(1-1,5)-M3 08 (120-160) 13 (100-140)

Analyse	Eenheid	Q	026	027	028	029	030
droge stof	gew.-%	S	96.2	88.2	96.4	84.1	93.9
gewicht artefacten	g	S	0	0	0	0	0
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	3.4	5.4	<2	<2	<2
gloeirest	% vd DS		96.4	93.4	99.5	97.2	99.5
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	S	3.3	16	<1	15	4.6
METALEN							
arseen	mg/kgds	S	5.5	12	5.3	6.9	<4
barium	mg/kgds	S	43	120	<20	87	42
cadmium	mg/kgds	S	0.24	0.46	<0.2	<0.2	<0.2
chroom	mg/kgds	S	18	36	<10	26	16
kobalt	mg/kgds	S	5.6	10	2.0	8.5	4.9
koper	mg/kgds	S	11	23	<5	14	8.8
kwik	mg/kgds	S	<0.05	0.19	<0.05	0.07	0.06
lood	mg/kgds	S	19	38	<10	21	15
molybdeen	mg/kgds	S	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
nikkel	mg/kgds	S	16	32	5.4	25	16
zink	mg/kgds	S	64	120	33	63	43
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fenantreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	0.05	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
chryseen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.21 [1)]	0.248 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]
CHLOORBENZENEN							

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
026	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M7 U(0-0,5)-M7 02 (0-20)
027	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M9 U(0-0,5)-M9 04 (0-50)
028	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M1 U(1-1,5)-M1 15 (120-150)
029	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M2 U(1-1,5)-M2 10 (100-150) 14 (100-150)
030	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M3 U(1-1,5)-M3 08 (120-160) 13 (100-140)

Analyse	Eenheid	Q	026	027	028	029	030
pentachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	mg/kgds	S	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	1.2	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	5.4 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDE	µg/kgds	S	<1	1.1	<1	<1	<1
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.8 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.2 [1)]	4.6 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds		2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
026	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M7 U(0-0,5)-M7 02 (0-20)
027	Waterbodem (AS3000)	U(0-0,5)-M9 U(0-0,5)-M9 04 (0-50)
028	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M1 U(1-1,5)-M1 15 (120-150)
029	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M2 U(1-1,5)-M2 10 (100-150) 14 (100-150)
030	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M3 U(1-1,5)-M3 08 (120-160) 13 (100-140)

Analyse	Eenheid	Q	026	027	028	029	030
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds		16.1 [1)]	16.5 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds		14.7 [1)]	15.1 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	5	<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<35	<35	<35	<35	<35

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monster beschrijvingen

026	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
027	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
028	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
029	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
030	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
031	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M4 U(1-1,5)-M4 07 (100-130) 12 (100-150)
032	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M5 U(1-1,5)-M5 11 (130-180)
033	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M6 U(1-1,5)-M6 05 (100-130) 05 (130-150) 09 (120-160)
034	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M7 U(1-1,5)-M7 04 (120-170) 06 (120-160)
035	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M8 U(1-1,5)-M8 02 (140-190)

Analyse	Eenheid	Q	031	032	033	034	035
droge stof	gew.-%	S	77.9	77.8	84.9	94.5	80.2
gewicht artefacten	g	S	0	0	0	0	0
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	2.3	2.7	<2	<2	<2
gloeirest	% vd DS		96.2	95.7	98.5	99.3	97.6
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	S	22	22	8.2	1.5	9.2
METALEN							
arseen	mg/kgds	S	9.5	8.6	<4	<4	6.7
barium	mg/kgds	S	130	140	39	<20	76
cadmium	mg/kgds	S	0.21	0.22	<0.2	<0.2	<0.2
chroom	mg/kgds	S	37	42	17	<10	23
kobalt	mg/kgds	S	12	12	5.2	2.1	8.6
koper	mg/kgds	S	21	24	5.3	<5	13
kwik	mg/kgds	S	0.17	0.23	<0.05	<0.05	0.06
lood	mg/kgds	S	26	27	<10	<10	17
molybdeen	mg/kgds	S	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
nikkel	mg/kgds	S	36	39	16	6.5	24
zink	mg/kgds	S	76	83	30	<20	52
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fenantreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
chryseen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]
CHLOORBENZENEN							

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
031	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M4 U(1-1,5)-M4 07 (100-130) 12 (100-150)
032	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M5 U(1-1,5)-M5 11 (130-180)
033	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M6 U(1-1,5)-M6 05 (100-130) 05 (130-150) 09 (120-160)
034	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M7 U(1-1,5)-M7 04 (120-170) 06 (120-160)
035	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M8 U(1-1,5)-M8 02 (140-190)

Analyse	Eenheid	Q	031	032	033	034	035
pentachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	mg/kgds	S	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds		2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
031	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M4 U(1-1,5)-M4 07 (100-130) 12 (100-150)
032	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M5 U(1-1,5)-M5 11 (130-180)
033	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M6 U(1-1,5)-M6 05 (100-130) 05 (130-150) 09 (120-160)
034	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M7 U(1-1,5)-M7 04 (120-170) 06 (120-160)
035	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M8 U(1-1,5)-M8 02 (140-190)

Analyse	Eenheid	Q	031	032	033	034	035
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds		16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds		14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	8	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<35	<35	<35	<35	<35

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monster beschrijvingen

031	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
032	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
033	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
034	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
035	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
036	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M9 U(1-1,5)-M9 01 (100-150) 03 (80-130)
037	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M1 U(2,5-3)-M1 01 (270-300) 03 (250-300)
038	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M2 U(2,5-3)-M2 04 (250-300)
039	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M3 U(2,5-3)-M3 07 (260-300) 08 (250-300)
040	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M4 U(2,5-3)-M4 06 (260-300)

Analyse	Eenheid	Q	036	037	038	039	040
droge stof	gew.-%	S	95.9	83.2	81.9	77.9	85.7
gewicht artefacten	g	S	0	0	0	0	0
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	<2	<2	<2	<2	<2
gloeirest	% vd DS		99.1	99.6	99.9	98.0	99.6
KORRELGROOTTEVERDELING							
min. delen <2um	% vd DS	S	1.5	<1	<1	2.1	<1
METALEN							
arseen	mg/kgds	S	<4	<4	<4	<4	<4
barium	mg/kgds	S	<20	<20	<20	36	<20
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
chroom	mg/kgds	S	<10	<10	<10	13	<10
kobalt	mg/kgds	S	2.7	1.8	1.7	4.5	2.0
koper	mg/kgds	S	<5	<5	<5	5.9	<5
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lood	mg/kgds	S	<10	<10	<10	<10	<10
molybdeen	mg/kgds	S	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
nikkel	mg/kgds	S	8.2	5.6	4.6	14	5.6
zink	mg/kgds	S	<20	<20	<20	25	<20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fenantreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
chryseen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]
CHLOORBENZENEN							

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
036	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M9 U(1-1,5)-M9 01 (100-150) 03 (80-130)
037	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M1 U(2,5-3)-M1 01 (270-300) 03 (250-300)
038	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M2 U(2,5-3)-M2 04 (250-300)
039	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M3 U(2,5-3)-M3 07 (260-300) 08 (250-300)
040	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M4 U(2,5-3)-M4 06 (260-300)

Analyse	Eenheid	Q	036	037	038	039	040
pentachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
CHLOORFENOLEN							
pentachloorfenol	mg/kgds	S	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN							
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
p,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds		2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
036	Waterbodem (AS3000)	U(1-1,5)-M9 U(1-1,5)-M9 01 (100-150) 03 (80-130)
037	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M1 U(2,5-3)-M1 01 (270-300) 03 (250-300)
038	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M2 U(2,5-3)-M2 04 (250-300)
039	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M3 U(2,5-3)-M3 07 (260-300) 08 (250-300)
040	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M4 U(2,5-3)-M4 06 (260-300)

Analyse	Eenheid	Q	036	037	038	039	040
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds		16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds		14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		5	8	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<35	<35	<35	<35	<35

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monster beschrijvingen

036	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
037	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
038	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
039	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
040	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
041	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M5 U(2,5-3)-M5 10 (230-280)
042	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M6 U(2,5-3)-M6 11 (270-300)
043	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M7 U(2,5-3)-M7 12 (250-300) 14 (250-300)
044	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M8 U(2,5-3)-M8 13 (250-300)

Analyse	Eenheid	Q	041	042	043	044
droge stof	gew.-%	S	78.7	86.4	93.5	83.7
gewicht artefacten	g	S	0	0	0	0
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	2.2	<2	<2	<2
gloeirest	% vd DS		97.4	99.7	99.3	99.5
KORRELGROOTTEVERDELING						
min. delen <2um	% vd DS	S	6.3	<1	<1	<1
METALEN						
arseen	mg/kgds	S	<4	<4	<4	<4
barium	mg/kgds	S	59	<20	<20	<20
cadmium	mg/kgds	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
chroom	mg/kgds	S	19	<10	<10	<10
kobalt	mg/kgds	S	5.9	1.7	1.8	2.5
koper	mg/kgds	S	9.3	<5	<5	<5
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lood	mg/kgds	S	12	<10	<10	<10
molybdeen	mg/kgds	S	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
nikkel	mg/kgds	S	19	4.9	5.7	6.1
zink	mg/kgds	S	36	<20	<20	<20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN						
naftaleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fenantreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
chryseen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]
CHLOORBENZENEN						
pentachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
hexachloorbenzeen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
041	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M5 U(2,5-3)-M5 10 (230-280)
042	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M6 U(2,5-3)-M6 11 (270-300)
043	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M7 U(2,5-3)-M7 12 (250-300) 14 (250-300)
044	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M8 U(2,5-3)-M8 13 (250-300)

Analyse	Eenheid	Q	041	042	043	044
CHLOORFENOLEN						
pentachloorfenol	mg/kgds	S	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)						
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]
CHLOORBESTRIJDINGSMIDDELEN						
o,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
p,p-DDT	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
som DDT (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
p,p-DDD	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
som DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
o,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
p,p-DDE	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
som DDE (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]	4.2 [1)]
aldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
dieldrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
endrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	µg/kgds		2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]	2.1 [1)]
isodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
telodrin	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
alpha-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
beta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
gamma-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
delta-HCH	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	µg/kgds	S	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]	2.8 [1)]
heptachloor	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
cis-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
trans-heptachloorepoxide	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
041	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M5 U(2,5-3)-M5 10 (230-280)
042	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M6 U(2,5-3)-M6 11 (270-300)
043	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M7 U(2,5-3)-M7 12 (250-300) 14 (250-300)
044	Waterbodem (AS3000)	U(2,5-3)-M8 U(2,5-3)-M8 13 (250-300)

Analyse	Eenheid	Q	041	042	043	044
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
alpha-endosulfan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
hexachloorbutadieen	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
endosulfansulfaat	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
trans-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
cis-chloordaan	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
som chloordaan (0.7 factor)	µg/kgds	S	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]	1.4 [1)]
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	µg/kgds		16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]	16.1 [1)]
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	µg/kgds		14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]	14.7 [1)]
MINERALE OLIE						
fractie C10-C12	mg/kgds		7	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	<5	<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		<5	<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<35	<35	<35	<35

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monster beschrijvingen

041	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
042	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
043	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
044	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Waterbodem (AS3000)	Waterbodem: Eigen methode (analyse gelijkwaardig aan ISO-11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934). AS3000-waterbodem: conform AS3210-1 en conform NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Waterbodem (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-2 en gelijkwaardig aan NEN 5754
gloeirest	Waterbodem (AS3000)	Gloeirest bepaling is gelijkwaardig aan NEN-EN 12879
min. delen <2um	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-3
arseen	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3250-1 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
barium	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-4 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
cadmium	Waterbodem (AS3000)	Idem
chroom	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3250-1 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
kobalt	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-4 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
koper	Waterbodem (AS3000)	Idem
kwik	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-4, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-ISO 16772)
lood	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-4 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966); conform ISO 22036 (ontsluiting conform NEN 6961)
molybdeen	Waterbodem (AS3000)	Idem
nikkel	Waterbodem (AS3000)	Idem
zink	Waterbodem (AS3000)	Idem
naftaleen	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-5
fenantreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
antraceen	Waterbodem (AS3000)	Idem
fluoranteen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Waterbodem (AS3000)	Idem
chryseen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Waterbodem (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Waterbodem (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
pentachloorbenzeen	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1
hexachloorbenzeen	Waterbodem (AS3000)	Idem
pentachloorfenol	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3260-1
PCB 28	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-7
PCB 52	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 101	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 118	Waterbodem (AS3000)	Idem

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
PCB 138	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 153	Waterbodem (AS3000)	Idem
PCB 180	Waterbodem (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
o,p-DDT	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1
p,p-DDT	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDT (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
o,p-DDD	Waterbodem (AS3000)	Idem
p,p-DDD	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDD (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
o,p-DDE	Waterbodem (AS3000)	Idem
p,p-DDE	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDE (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
som DDT,DDE,DDD (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
aldrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
dieldrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
endrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
som aldrin/dieldrin/endrin (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
isodrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
telodrin	Waterbodem (AS3000)	Idem
alpha-HCH	Waterbodem (AS3000)	Idem
beta-HCH	Waterbodem (AS3000)	Idem
gamma-HCH	Waterbodem (AS3000)	Idem
delta-HCH	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-2
som a-b-c-d HCH (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1 en AS3220-2
heptachloor	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1
cis-heptachloorepoxide	Waterbodem (AS3000)	Idem
trans-heptachloorepoxide	Waterbodem (AS3000)	Idem
som heptachloorepoxide (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
alpha-endosulfan	Waterbodem (AS3000)	Idem
hexachloorbutadieen	Waterbodem (AS3000)	Idem
endosulfansulfaat	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-2
trans-chloordaan	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1
cis-chloordaan	Waterbodem (AS3000)	Idem
som chloordaan (0.7 factor)	Waterbodem (AS3000)	Idem
Som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) waterbodem	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3220-1 en AS3220-2
som organochloorbestrijdingsmiddelen (0.7 factor) landbodem	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3020
totaal olie C10 - C40	Waterbodem (AS3000)	Conform AS3210-6, conform NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y7189526	24-07-2018	24-07-2018	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y7274999	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
001	Y7275008	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
001	Y7275002	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
001	Y7274996	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
001	Y7189497	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
001	Y7275048	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
001	Y7189513	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
001	Y7275014	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
001	Y7275001	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
002	Y7189454	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
002	Y7189537	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
002	Y7274930	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
002	Y7275015	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
002	Y7275019	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
002	Y7275011	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
002	Y7189480	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
002	Y7275003	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
002	Y7275005	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
002	Y7275058	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
003	Y7275013	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
003	Y7275009	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
003	Y7189529	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
003	Y7189481	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
003	Y7275012	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
003	Y7189472	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
003	Y7275010	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
003	Y7275052	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
003	Y7275007	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
003	Y7275018	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
004	Y7274935	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
004	Y7189536	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
004	Y7189530	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
004	Y7274936	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
004	Y7189468	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
004	Y7189495	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
004	Y7189589	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
004	Y7189500	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
004	Y7274931	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
004	Y7274941	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
005	Y7189535	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
005	Y7274927	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
005	Y7189532	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
005	Y7189498	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
005	Y7274937	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
005	Y7274926	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
005	Y7189478	24-07-2018	24-07-2018	ALC201

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
005	Y7189449	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
005	Y7189475	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
005	Y7274932	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
006	Y7189528	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
006	Y7189597	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
006	Y7189488	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
006	Y7189479	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
006	Y7274923	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
006	Y7189531	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
006	Y7274929	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
006	Y7189467	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
006	Y7274924	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
006	Y7274933	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
007	Y7189522	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
007	Y7189592	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
007	Y7274920	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
007	Y7189493	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
007	Y7189590	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
007	Y7189491	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
007	Y7189603	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
007	Y7189588	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
007	Y7189593	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
007	Y7189600	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
008	Y7189610	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
008	Y7189523	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
008	Y7189587	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
008	Y7274925	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
008	Y7189591	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
008	Y7189599	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
008	Y7189601	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
008	Y7189444	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
008	Y7189470	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
008	Y7189613	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
009	Y7189604	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
009	Y7189473	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
009	Y7274921	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
009	Y7189594	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
009	Y7189598	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
009	Y7189605	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
009	Y7189606	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
009	Y7189534	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
009	Y7189490	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
009	Y7189615	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
010	Y6952875	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
010	Y7189506	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
011	Y6952890	23-07-2018	23-07-2018	ALC201

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
012	Y7275054	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
012	Y7275053	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
013	Y7189743	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
013	Y7190004	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
013	Y7015689	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
014	Y7275046	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
014	Y7275044	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
015	Y7189737	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
015	Y7136767	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
016	Y7189511	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
017	Y7136784	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
018	Y7190056	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
018	Y7189451	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
019	Y7189516	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
020	Y7189520	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
021	Y7190078	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
022	Y7015684	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
022	Y7136787	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
023	Y7136779	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
023	Y7136768	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
024	Y6952912	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
024	Y7190060	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
024	Y7190040	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
025	Y7189492	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
026	Y7190589	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
027	Y7015707	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
028	Y7189521	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
029	Y7189505	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
029	Y7190010	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
030	Y7190051	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
030	Y7189733	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
031	Y7189746	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
031	Y7136771	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
032	Y7189654	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
033	Y7275006	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
033	Y7275061	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
033	Y7275040	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
034	Y7015694	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
034	Y7190014	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
035	Y7275059	25-07-2018	25-07-2018	ALC201
036	Y6952902	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
036	Y7189617	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
037	Y7189668	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
037	Y6952911	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
038	Y7015688	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
039	Y7189735	23-07-2018	23-07-2018	ALC201

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
039	Y7190063	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
040	Y7190046	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
041	Y7189709	26-07-2018	23-07-2018	ALC201
042	Y7189680	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
043	Y7136782	23-07-2018	23-07-2018	ALC201
043	Y7189504	24-07-2018	24-07-2018	ALC201
044	Y7189730	23-07-2018	23-07-2018	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

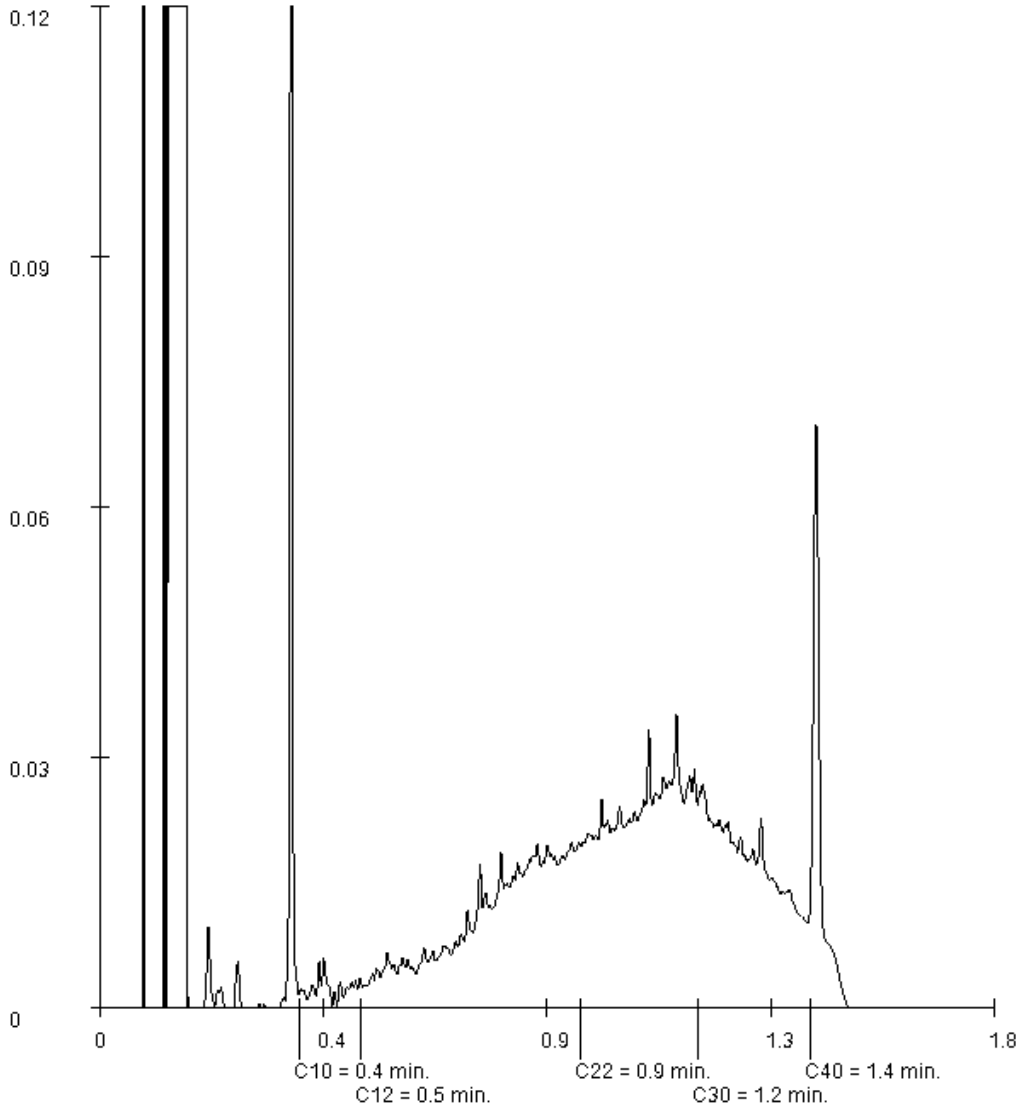
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monsternummer:	001
Monster beschrijvingen	K1(0,5-1,0)K1(0,5-1,0) 16 (100-150) 17 (70-120) 18 (70-90) 19 (50-90) 20 (120-160) 21 (80-120) 22 (80-130) 23 (170-220) 24 (140-190) 25 (90-140)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

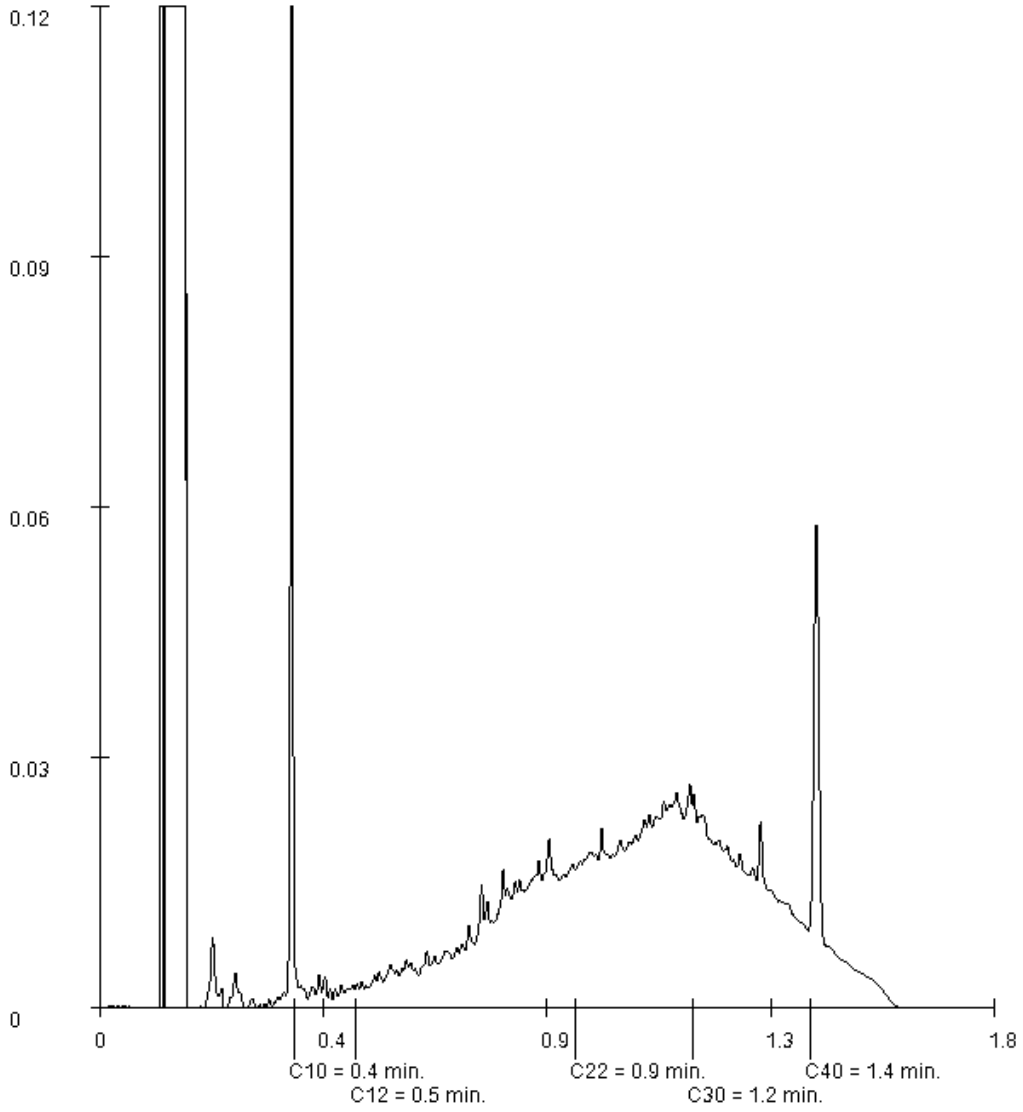
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monsternummer:	002
Monster beschrijvingen	K1(0-0,5)K1(0-0,5) 16 (50-100) 17 (20-40) 18 (20-70) 19 (0-50) 20 (60-110) 21 (30-80) 22 (20-70) 23 (130-170) 24 (100-140) 25 (40-90)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

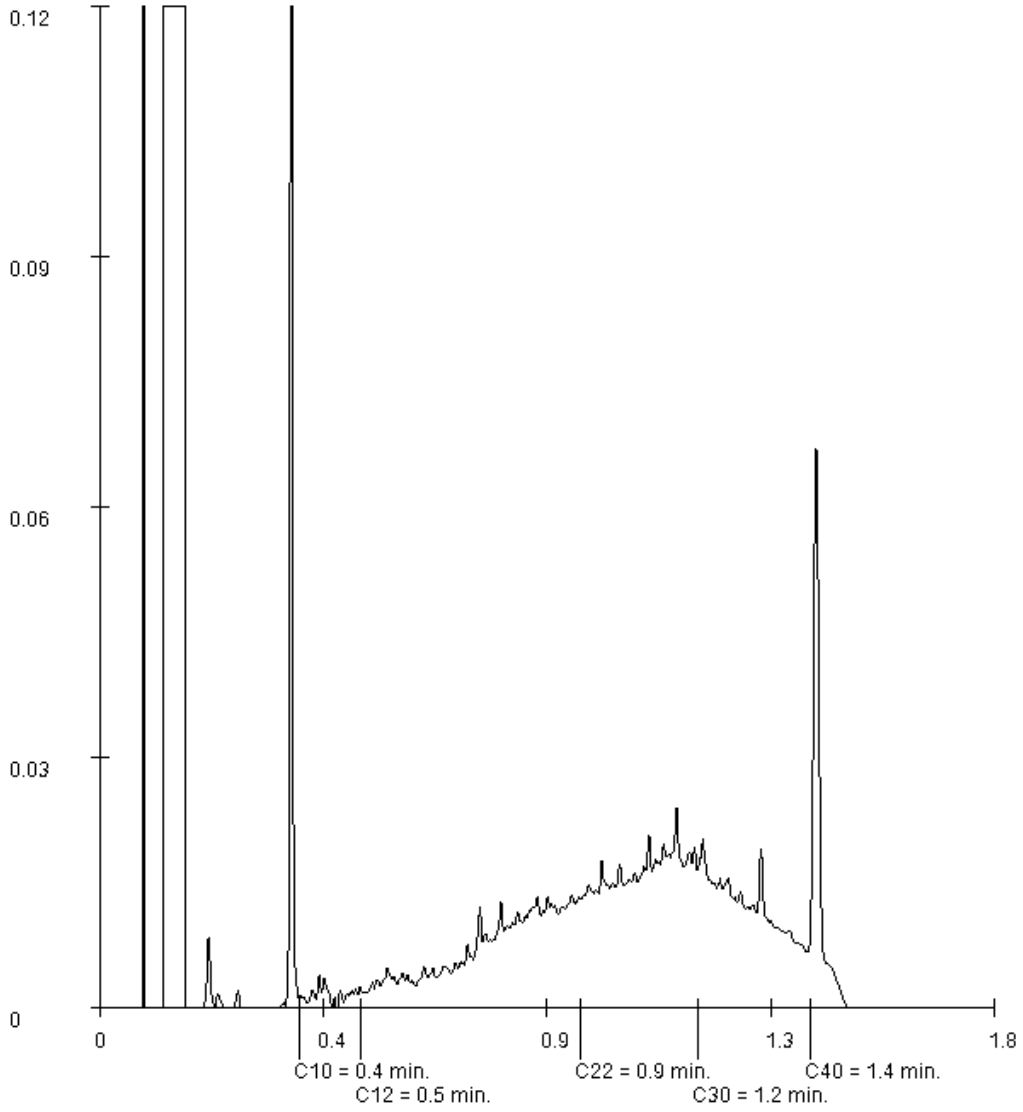
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monsternummer:	003
Monster beschrijvingen	K1(1,0-1,5)K1(1,0-1,5) 17 (120-170) 18 (130-170) 19 (100-150) 20 (160-210) 21 (120-160) 21 (160-180) 22 (140-170) 23 (230-280) 24 (200-250) 25 (140-190)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

Analyserapport

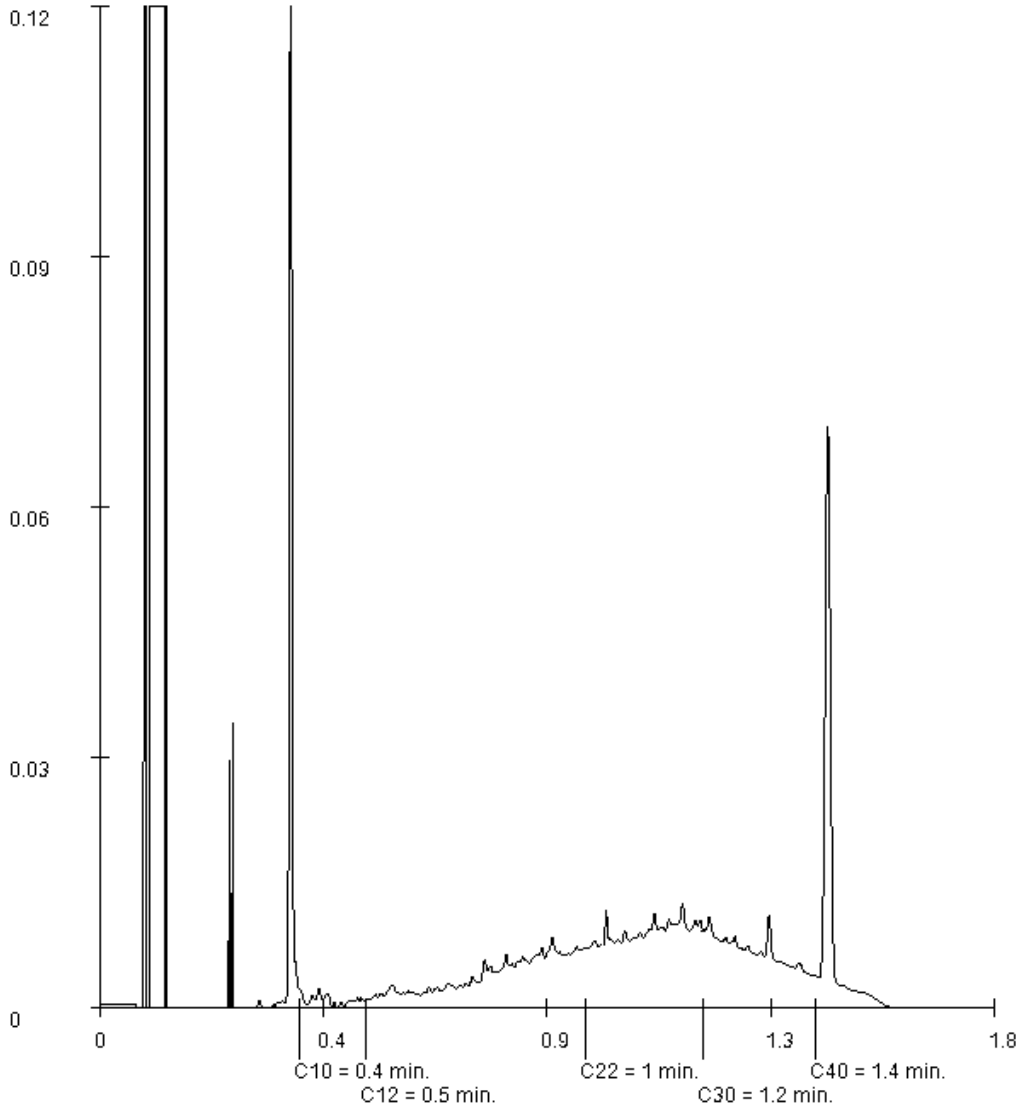
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monsternummer:	005
Monster beschrijvingen	K2(0-0,5)K2(0-0,5) 26 (0-40) 27 (50-100) 28 (20-60) 29 (0-30) 30B (70-110) 31 (30-80) 32 (20-70) 33 (10-60) 34 (130-180) 35 (100-150)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

Analyserapport

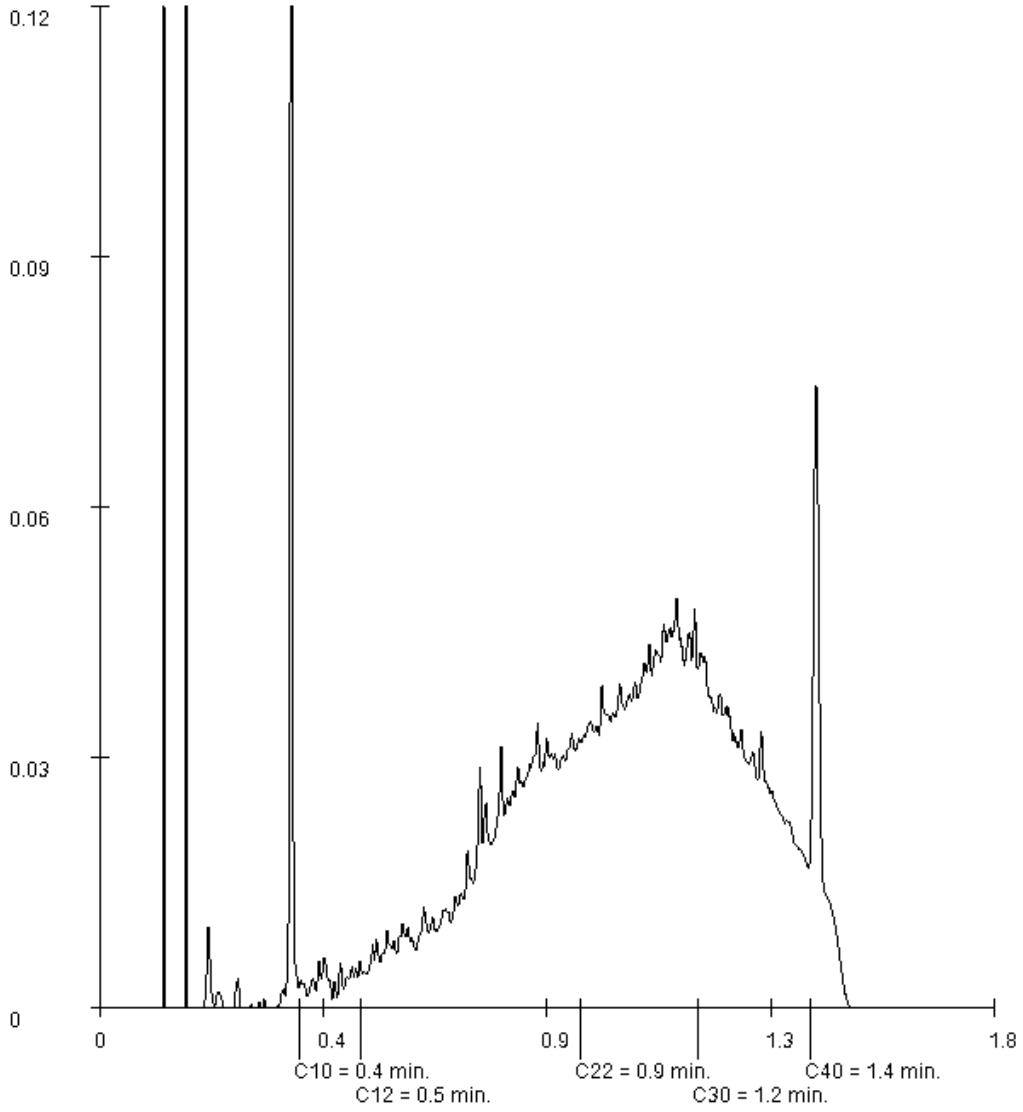
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monsternummer:	007
Monster beschrijvingen	K3(0,5-1,0)K3(0,5-1,0) 36 (60-110) 37 (60-110) 38 (50-100) 39 (70-120) 40 (80-120) 41 (80-120) 42B (100-150) 43 (100-150) 44 (150-200) 45 (230-280)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

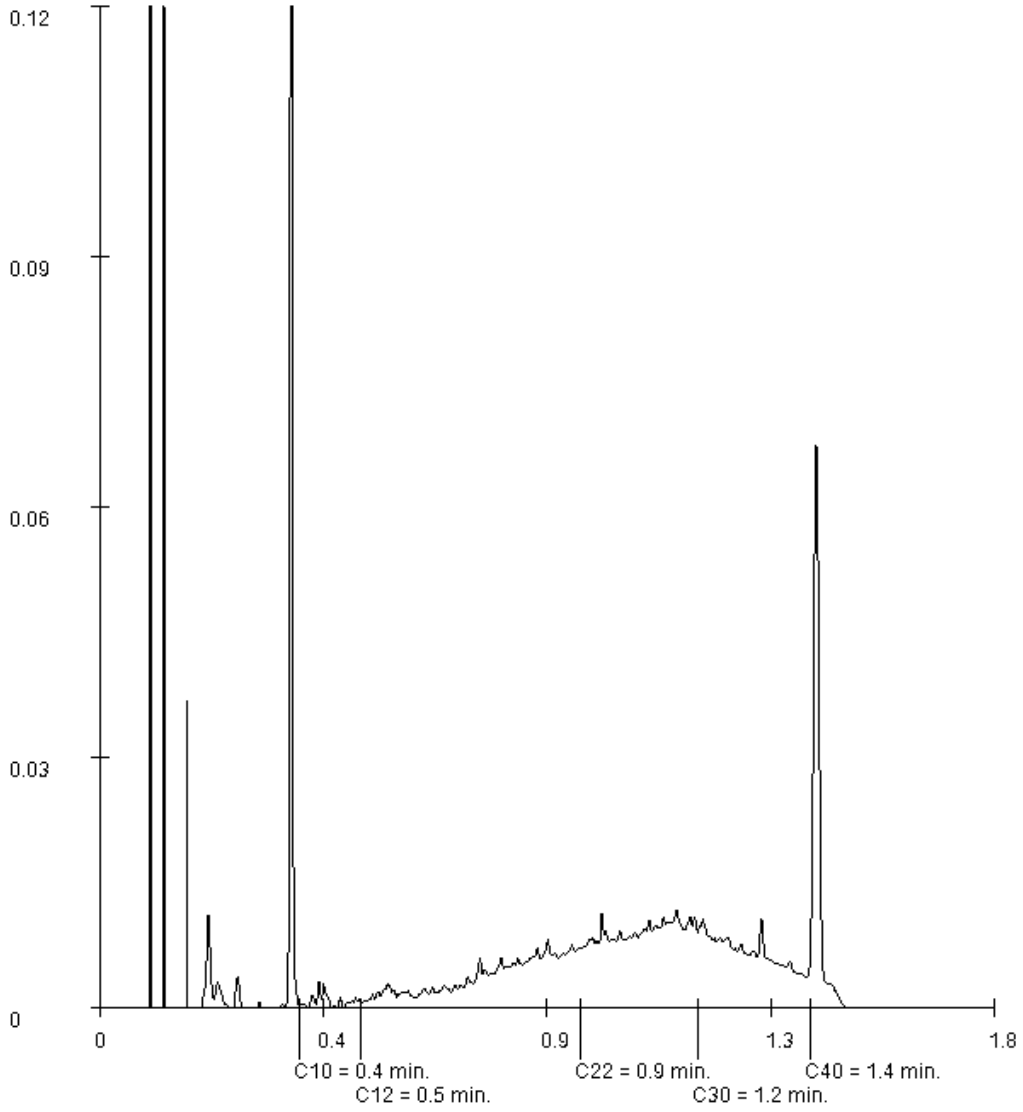
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monsternummer:	008
Monster beschrijvingen	K3(0-0,5)K3(0-0,5) 36 (5-55) 37 (0-50) 38 (0-50) 39 (30-70) 40 (20-70) 41 (20-70) 42B (50-90) 43 (50-100) 44 (100-150) 45 (180-230)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

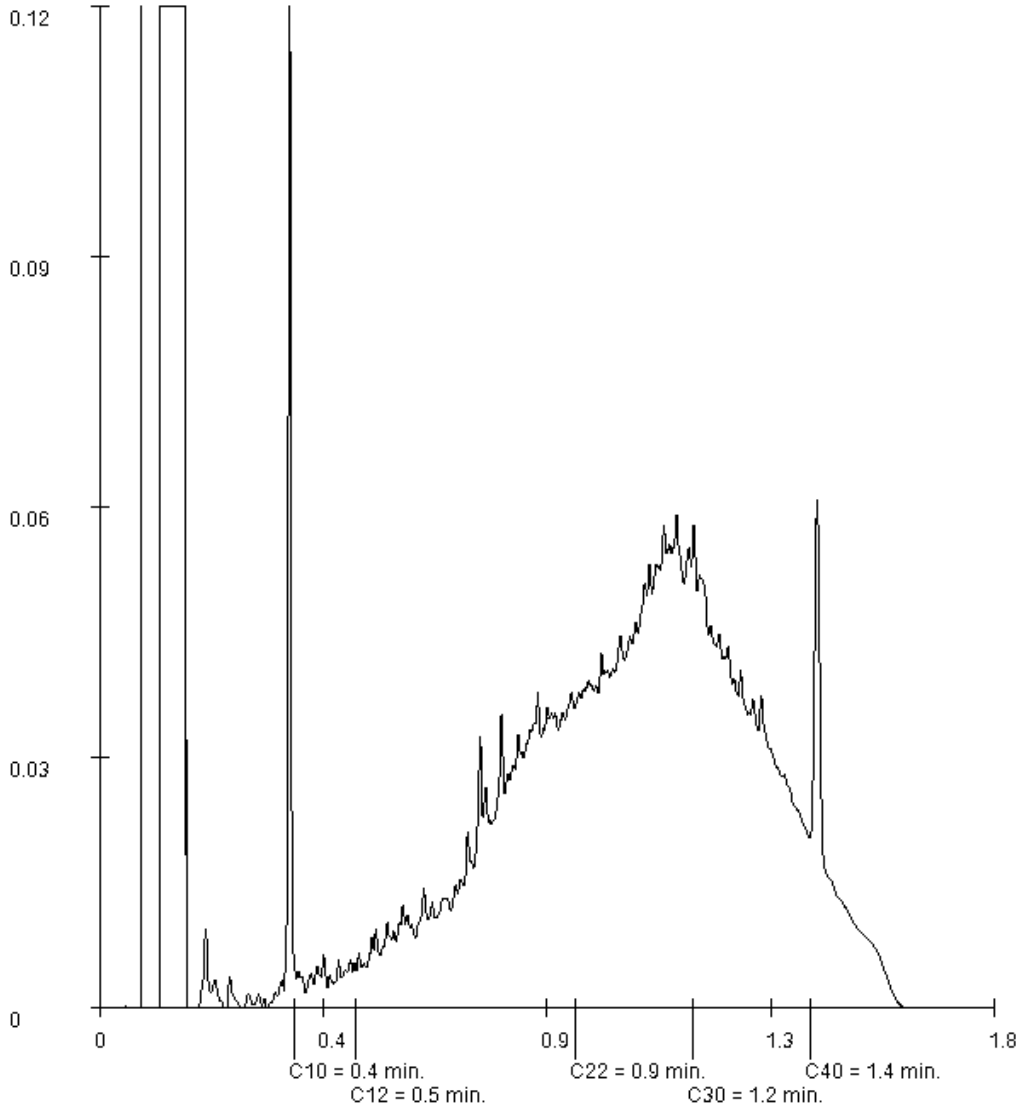
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monsternummer:	009
Monster beschrijvingen	K3(1,0-1,5)K3(1,0-1,5) 36 (110-160) 37 (110-150) 38 (100-150) 39 (130-180) 40 (120-170) 41 (130-180) 42B (150-200) 43 (150-200) 44 (200-250) 45 (280-330)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

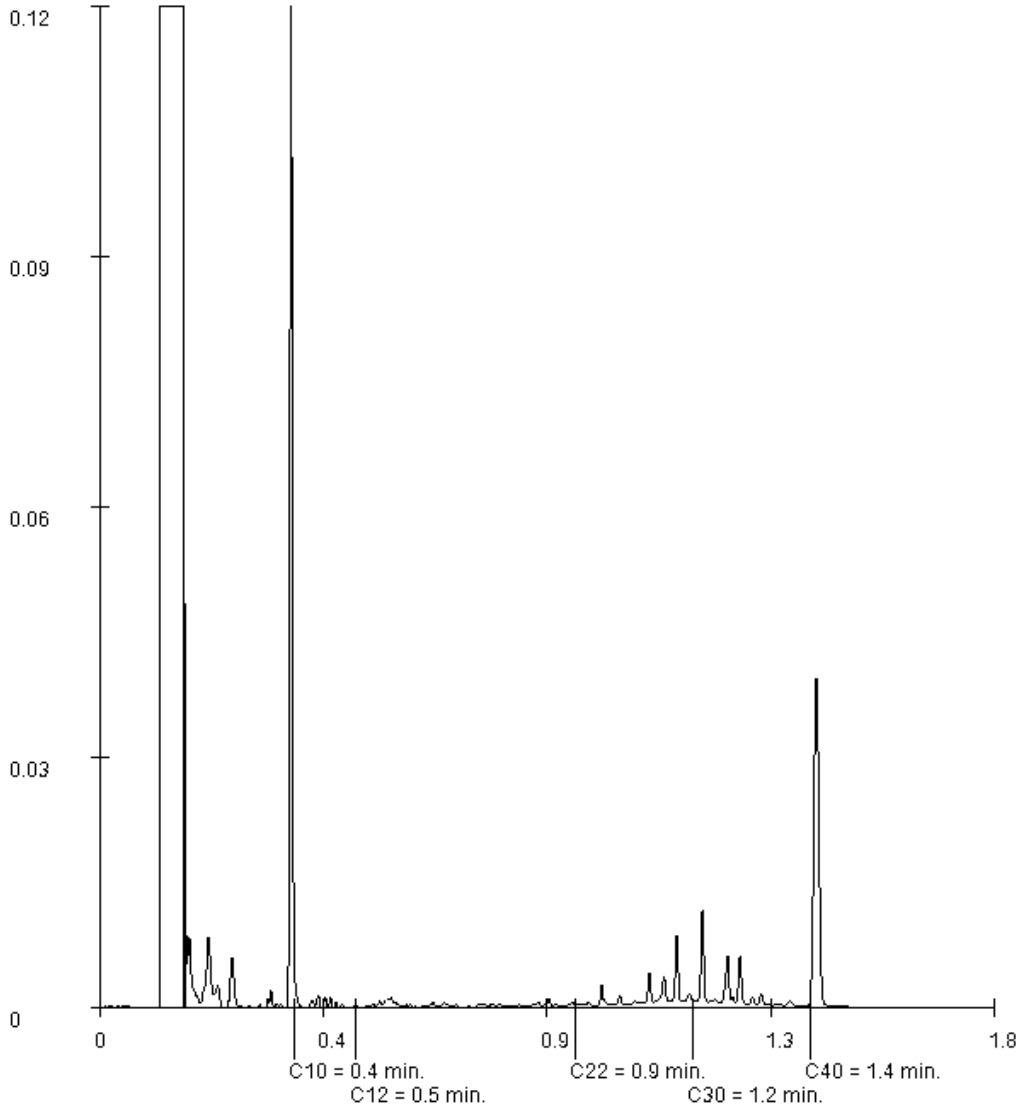
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monsternummer:	010
Monster beschrijvingen	U(0,-0,5)-M8U(0,-0,5)-M8 01 (0-50) 03 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

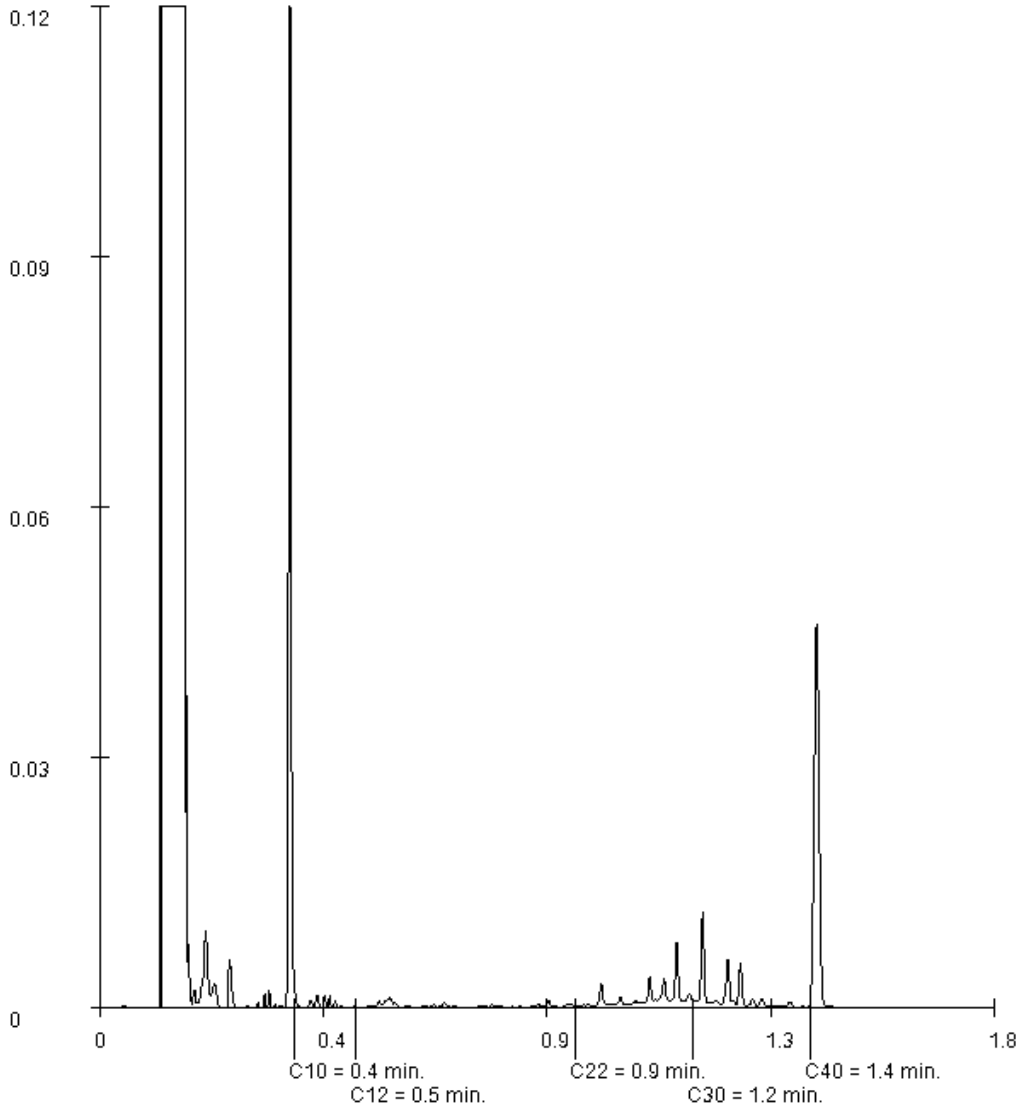
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monsternummer:	022
Monster beschrijvingen	U(0-0,5)-M3U(0-0,5)-M3 05 (0-50) 09 (0-30)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

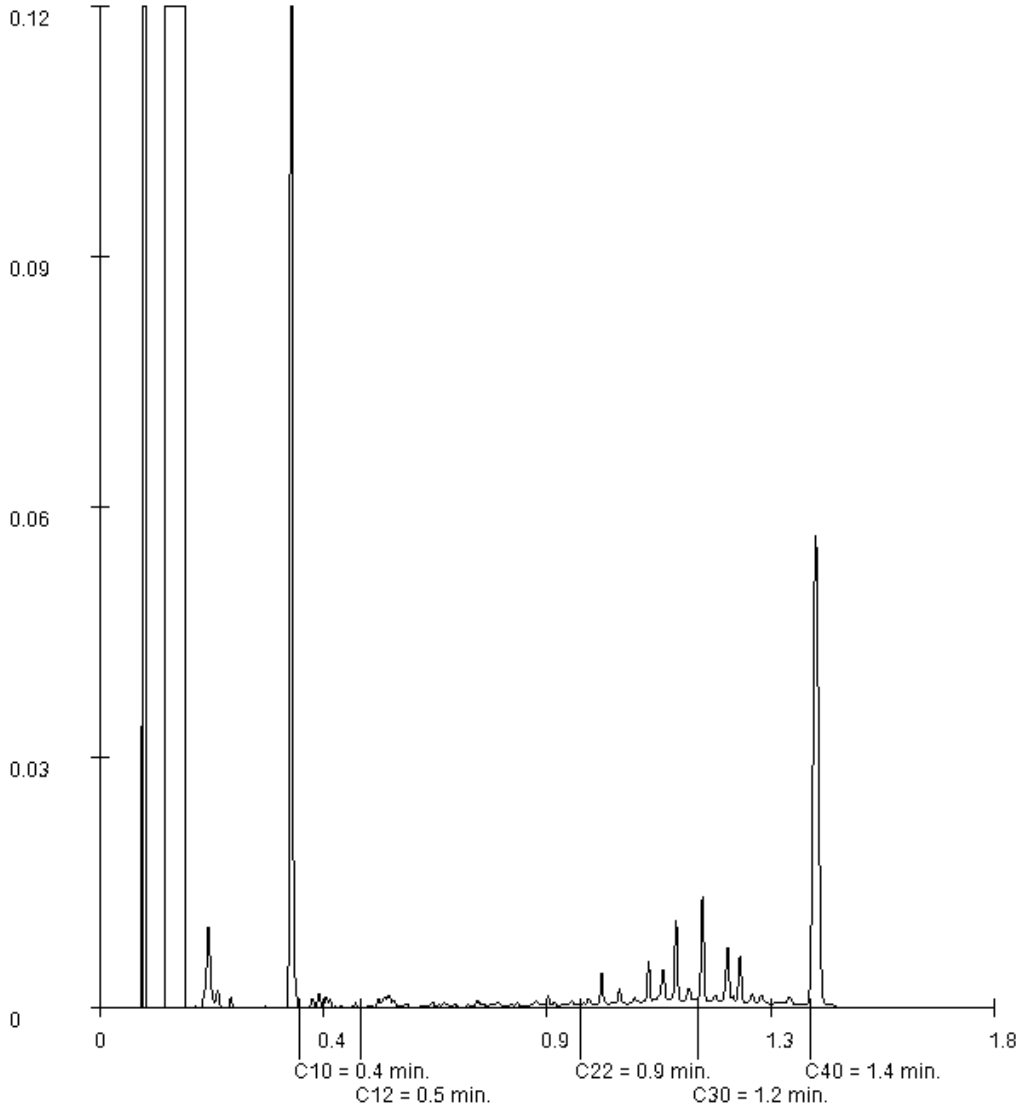
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monsternummer:	024
Monster beschrijvingen	U(0-0,5)-M5U(0-0,5)-M5 06 (0-50) 07 (0-50) 08 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

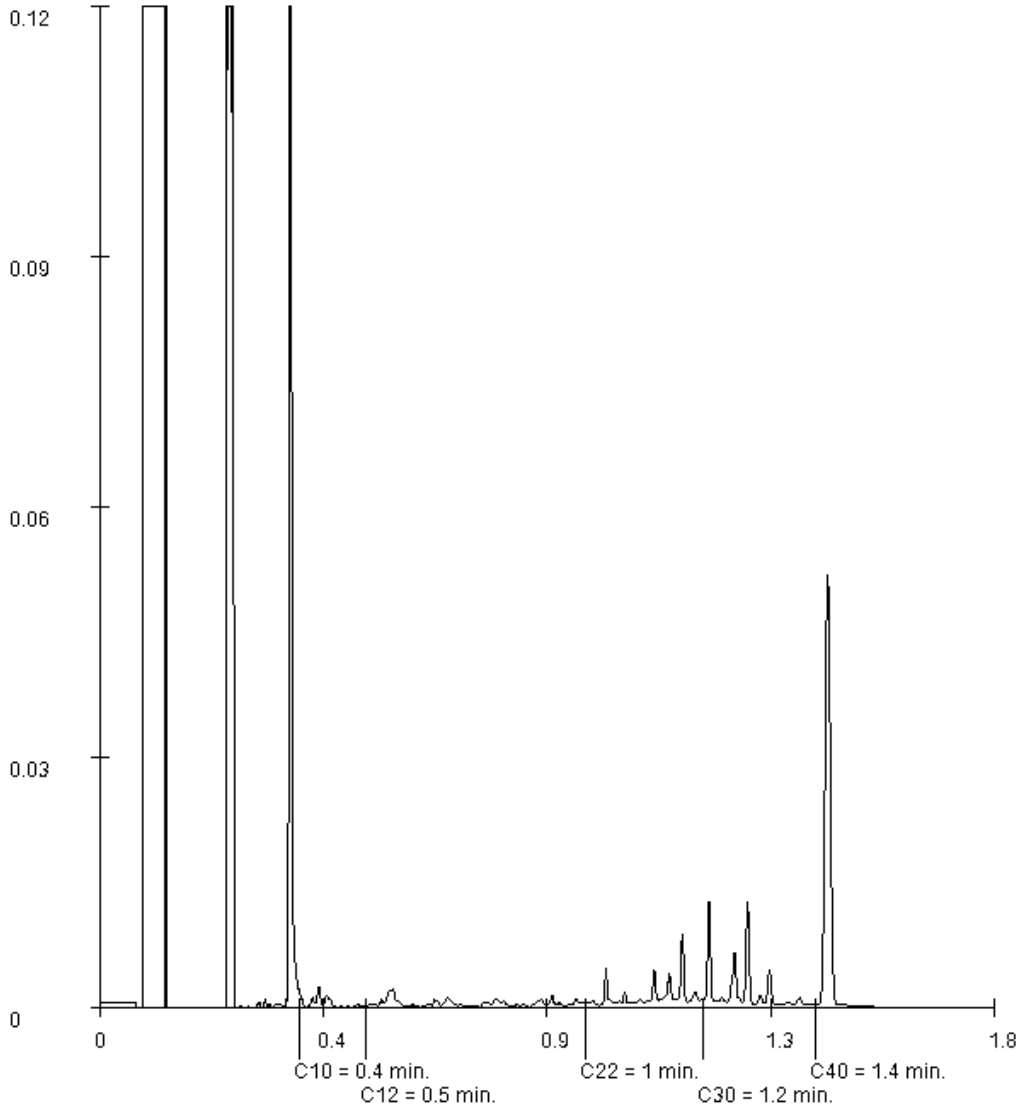
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monsternummer:	027
Monster beschrijvingen	U(0-0,5)-M9U(0-0,5)-M9 04 (0-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

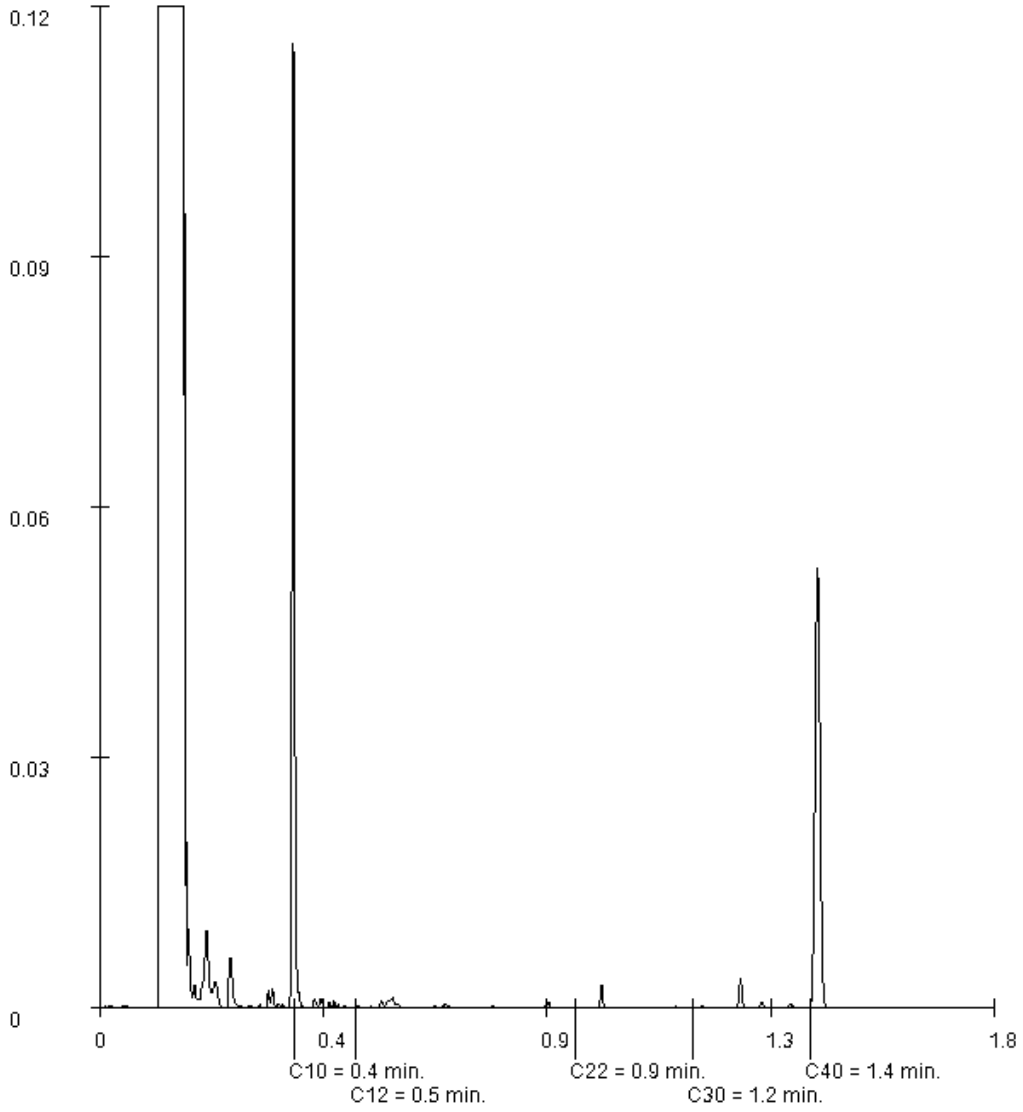
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monsternummer:	034
Monster beschrijvingen	U(1-1,5)-M7U(1-1,5)-M7 04 (120-170) 06 (120-160)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

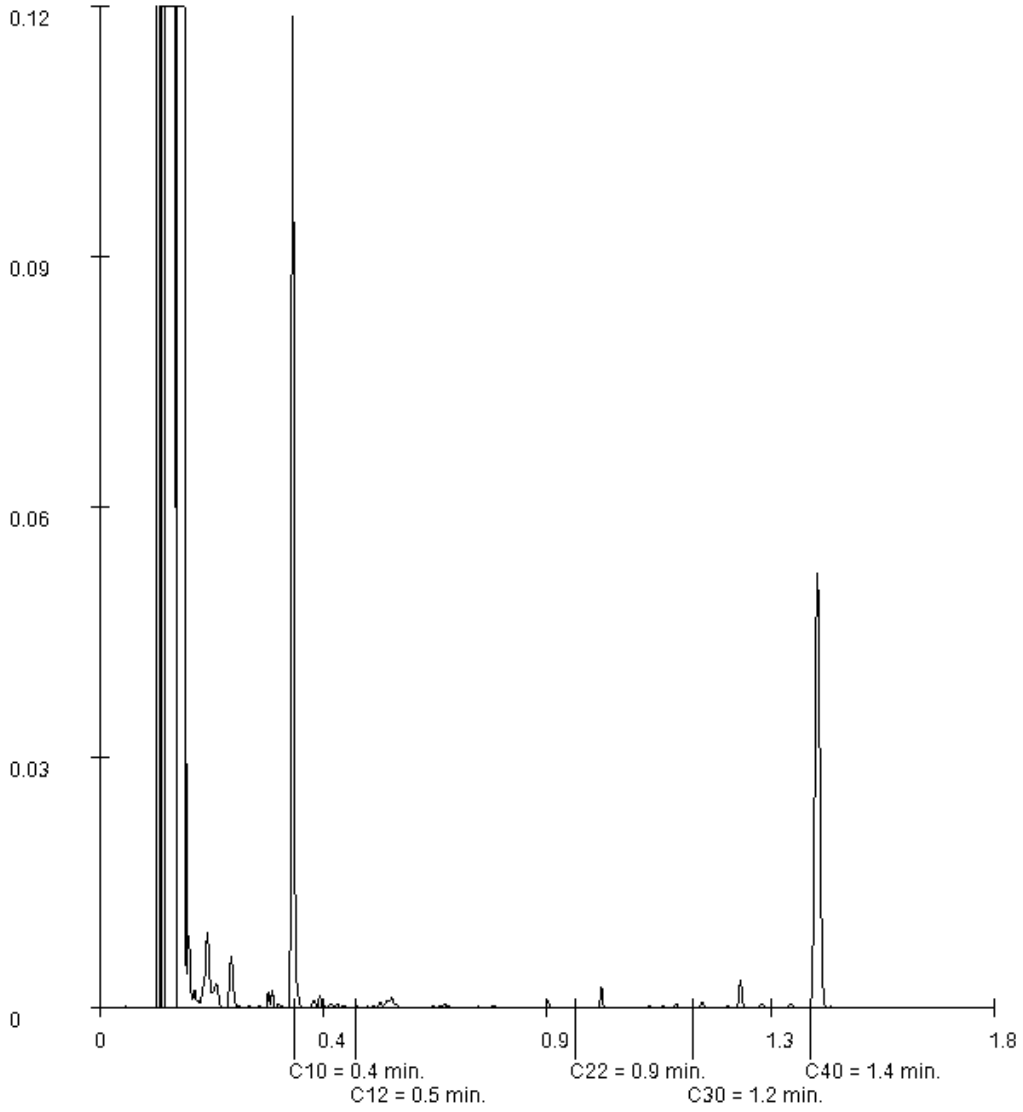
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monsternummer:	036
Monster beschrijvingen	U(1-1,5)-M9U(1-1,5)-M9 01 (100-150) 03 (80-130)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

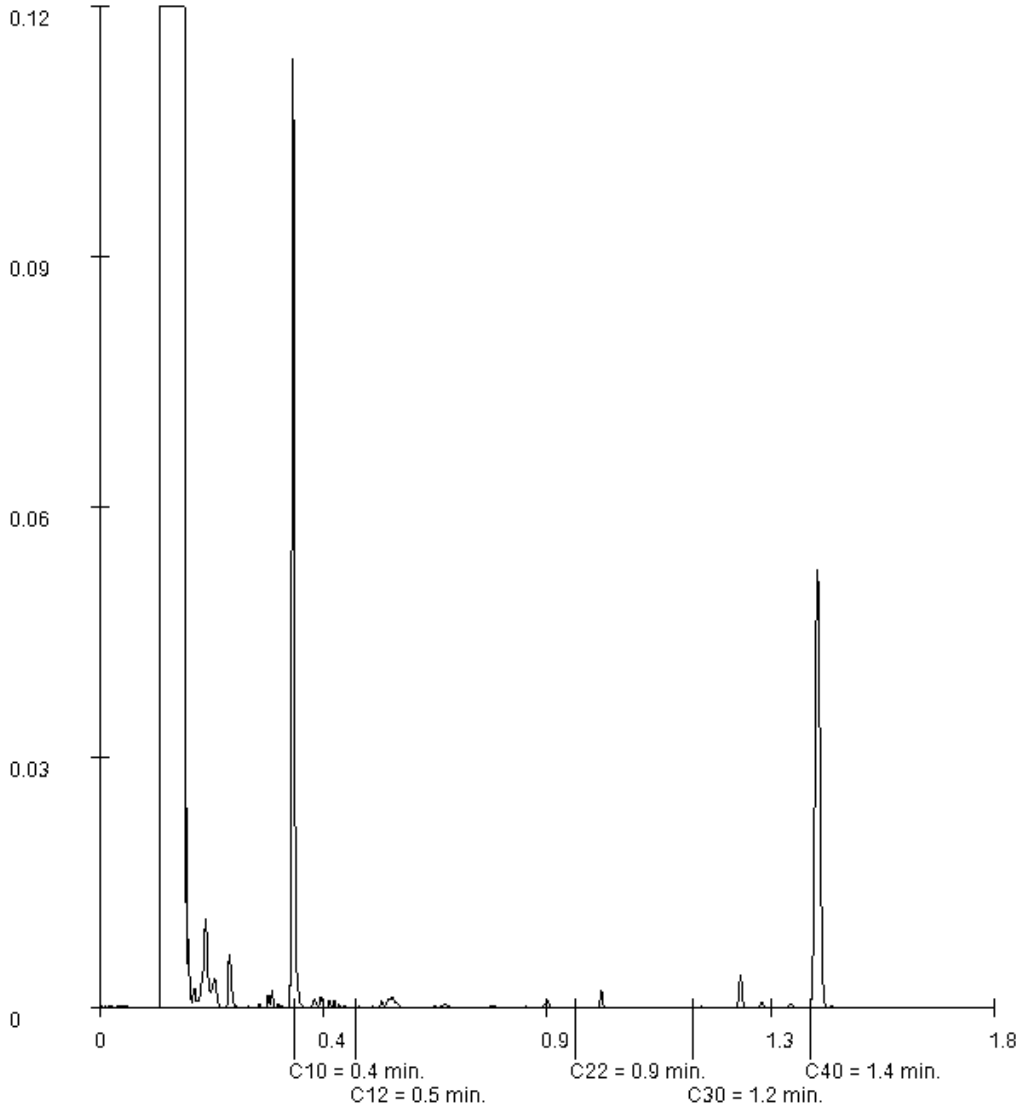
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monsternummer:	037
Monster beschrijvingen	U(2,5-3)-M1U(2,5-3)-M1 01 (270-300) 03 (250-300)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

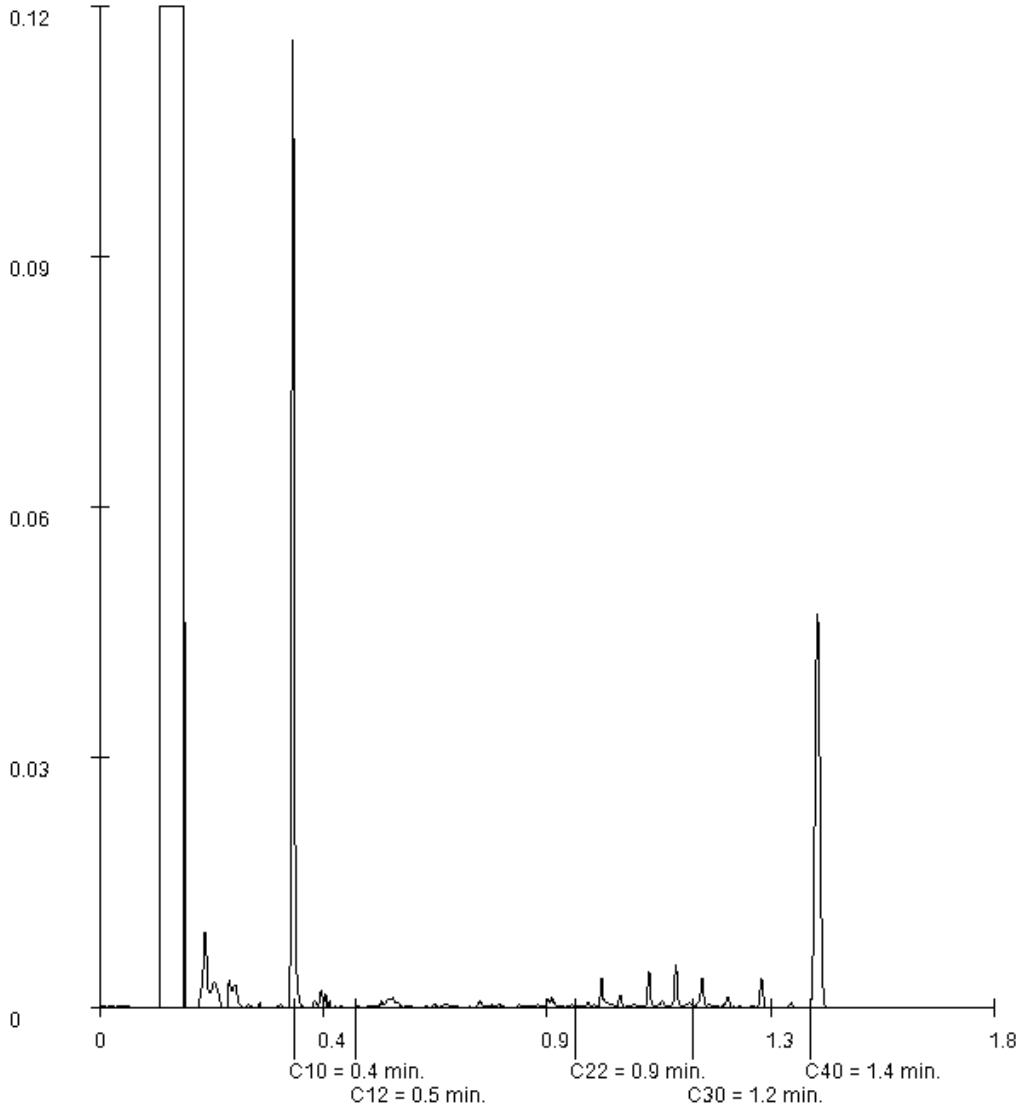
Projectnaam	Uiterwaard Salmsteke	Orderdatum	26-07-2018
Projectnummer	WAB005593	Startdatum	26-07-2018
Rapportnummer	12841462 - 1	Rapportagedatum	06-08-2018

Monsternummer:	041
Monster beschrijvingen	U(2,5-3)-M5U(2,5-3)-M5 10 (230-280)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Bijlage 6 Analysecertificaten RAW-test zand en erosiebestendigheid klei

Gemeente Rotterdam

VLG-laboratorium
Marconistraat 1A
3029 AE ROTTERDAM

Lievense CSO infra water en milieu
T.a.v. de heer S. Schellevis
Postbus 2
3980 CA BUNNIK

Rotterdam, 28 augustus 2018

Uw kenmerk : -
Ons kenmerk : 2018-124

Contactpersoon: D. Zandbergen (d.zandbergen@rotterdam, 0622258727)

ONDERZOEKSRAPPORT

Hierbij zenden wij u de resultaten van het onderzoek welke op uw verzoek werden uitgevoerd.

Soort monster(s), aangeboden als zijnde:

- Grondmonsters

Monsterneming door:

- Opdrachtgever

Monsters hebben betrekking op:

- Toetsing erosiebestendigheid, toetsing geschiktheid voor zand in aanvulling/ophoging, draineerzand en zand in zandbed.

Indien gewenst, zijn wij gaarne bereid u nadere toelichting te verstrekken.

Hoogachtend,
Veld- en Laboratoriummetingen Gww
Afdeling laboratorium

Ing. D. Zandbergen
Projectleider

Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden vermenigvuldigd.
De resultaten hebben alleen betrekking op de onderzochte monsters.
De VLG is niet verantwoordelijk voor de herkomst en kwaliteit van aangeleverde monsters van derden.

Ons kenmerk	:	2018-124
Aantal/hoeveelheid	:	20 potjes
Ontvangst dd.	:	Augustus 2018 Onderzoek dd.: Augustus 2018
Omschrijving en conditie	:	In goede staat aangeleverd
Herkomst	:	-
Werkwijze monsterneming	:	Onbekend
Bijzonderheden	:	2 van de 4 monsters voor bepaling erosiebestendigheid zijn sterk zandig, Hiervan voldoet het 63µm gehalte niet en zijn de overige proeven niet uitgevoerd.
Gewenst onderzoek(en)	:	5x korrelverdeling, 4x bepaling erosiebestendigheid RAW 2015 22.06.06/07 5x toetsing zand in aanvulling/ophoging, draineerzand en zand in zandbed RAW 2015 22.06.01/02/03.
Referentiemethode(n)	:	NEN-EN933-1, RAW 2015 proef 1, 2, 14, 36, 37 en 38 (incl. deel 1 van NEN 3104)

RESULTATEN

De resultaten van de korrelverdeling zijn weergegeven in de bijlage.

Bijlage: 5x uitwerking korrelverdeling

Tabel 1: zand in aanvulling of ophoging 22.06.01

Proefomschrijving met eenheden		03 4D	07 6D	07 7D	14 2D	14 6D	Eis
door 63 µm van totaal	[%(m/m)]	7,8	2,3	25,0	17,4	12,2	≤ 50
fijner dan 2 µm	[%(m/m)]	1,5	0,5	5,0	3,5	3,5	≤ 8

Tabel 2: draineerzand 22.06.02

Proefomschrijving met eenheden		03 4D	07 6D	07 7D	14 2D	14 6D	Eis
door 63 µm van fractie < 2mm	[%(m/m)]	7,9	2,4	25,1	17,6	12,3	≤ 5
op zeef 250 µm	[%(m/m)]	71	88	17	34	77	≥ 50

Tabel 3: zand in zandbed 22.06.03

Proefomschrijving met eenheden		03 4D	07 6D	07 7D	14 2D	14 6D	Eis
door 63 µm van fractie < 2mm	[%(m/m)]	7,9	2,4	25,1	17,6	12,3	≤ 15
door 20 µm van fractie < 2mm	[%(m/m)]	-	-	-	-	7,5	≤ 3
gloeiverlies	[%(m/m)]	0,3	0,6	0,8	1,2	0,7	≤ 3

Indien 1 of meer resultaten van een toepassing onderstreept zijn voldoet het monster niet aan de eisen
van de betreffende toepassing.

Ons kenmerk : 2018-124

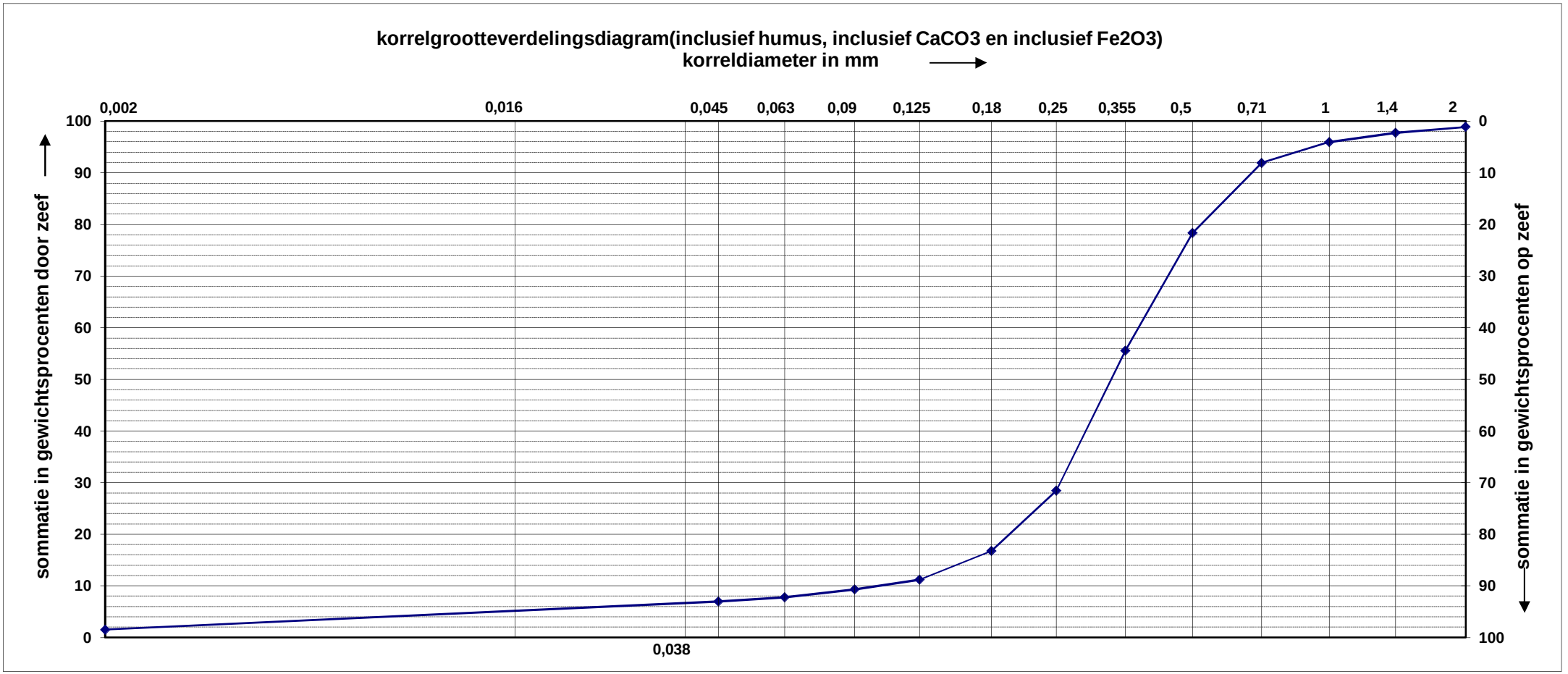
Tabel 1: Klei, eisen algemeen 22.06.06

Monstercode	03 2D	07 3D	07 4D	14 4D	Klei, eisen algemeen
Visueel waarneembare vreemde bestanddelen	ja	nee	nee	ja	nee
Homogeen van samenstelling	ja	ja	ja	ja	ja
Organische stof [%]	-	1,8	2,5	-	≤ 5
Zoutzuurbehandeling [%]	-	13,8	15,5	-	≤ 25
Zoutgehalte (NaCl) [g/l]	-	0,2	0,2	-	≤ 4

Tabel 2: Klei, eisen erosiebestendigheid 22.06.07

Monstercode	03 2D	07 3D	07 4D	14 4D	Klei, eisen erosiebestendigheid	
					klasse 1	klasse 2
Vloeigrens [%]	-	47,6	43,3	-	≥ 45	< 45
Plasticiteitsindex [%]	-	26,9	22,3	-	≥0,73*(vg-20)%	≥ 18
Deeltjes < 63 µm [%]	23,4	83,8	72,4	53,0	> 60	> 60

Het monster 07 3D voldoet aan erosiebestendigheid klasse 1.
Het monster 07 4D voldoet aan erosiebestendigheid klasse 2.
De monsters 03 2D en 14 4D voldoen niet aan klei-eisen algemeen en ook niet aan de eisen voor erosiebestendigheid klasse 1 of 2 (het < 63µm-gehalte is te laag) en zijn derhalve weinig erosiebestendig.



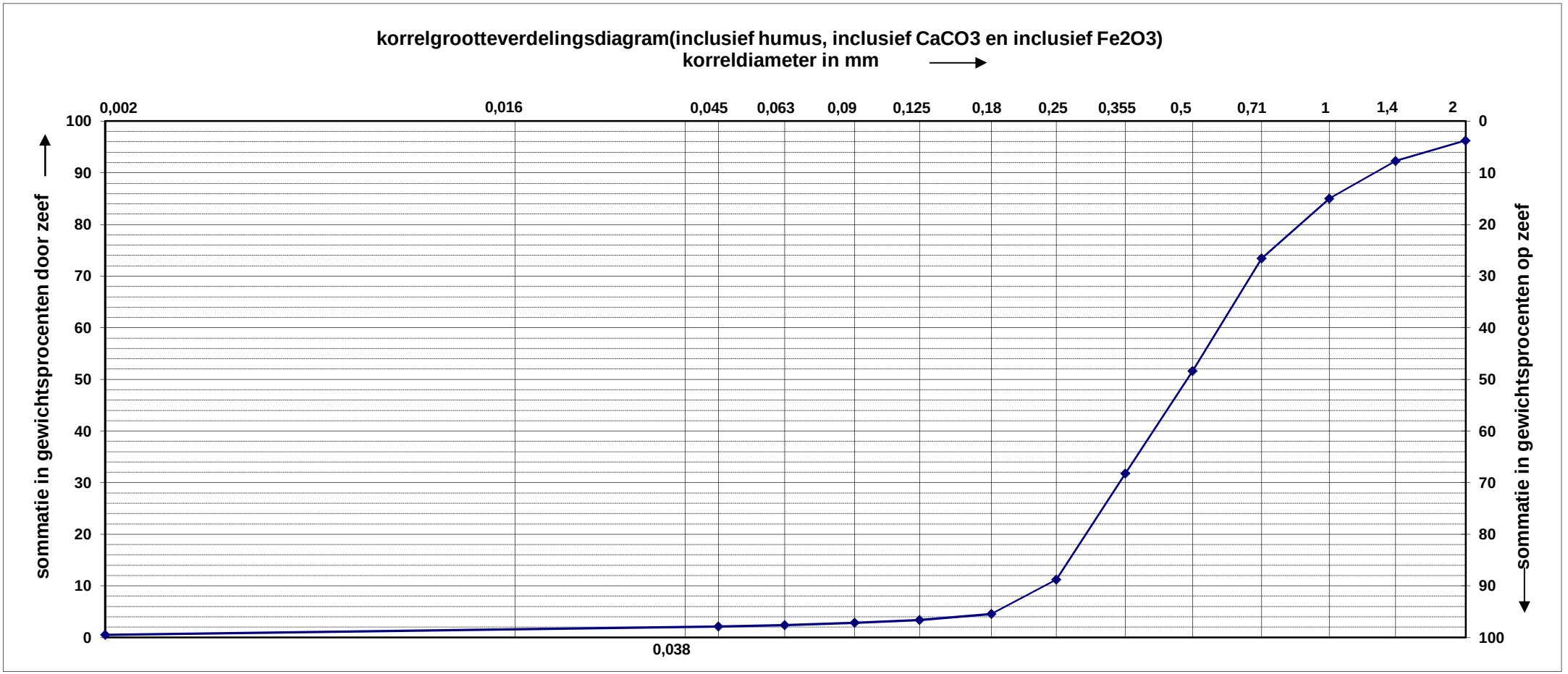
samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]
03 4D	1,1	91,1

D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
0,331	3,76	0,345	2,18

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **Lievense CSO**		monsterklasse: **3**	datum: **20-8-2018**	boringnummer: **03 4D**
laborant: **E.Middelburg**	projectleider:		mapnr.: **2018-124**	hoogteligging: mv tov NAP: **nb**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**			project: **Zand in ophoging, zandbed, drainzand** **KORRELGROOTTEVERDELING**	



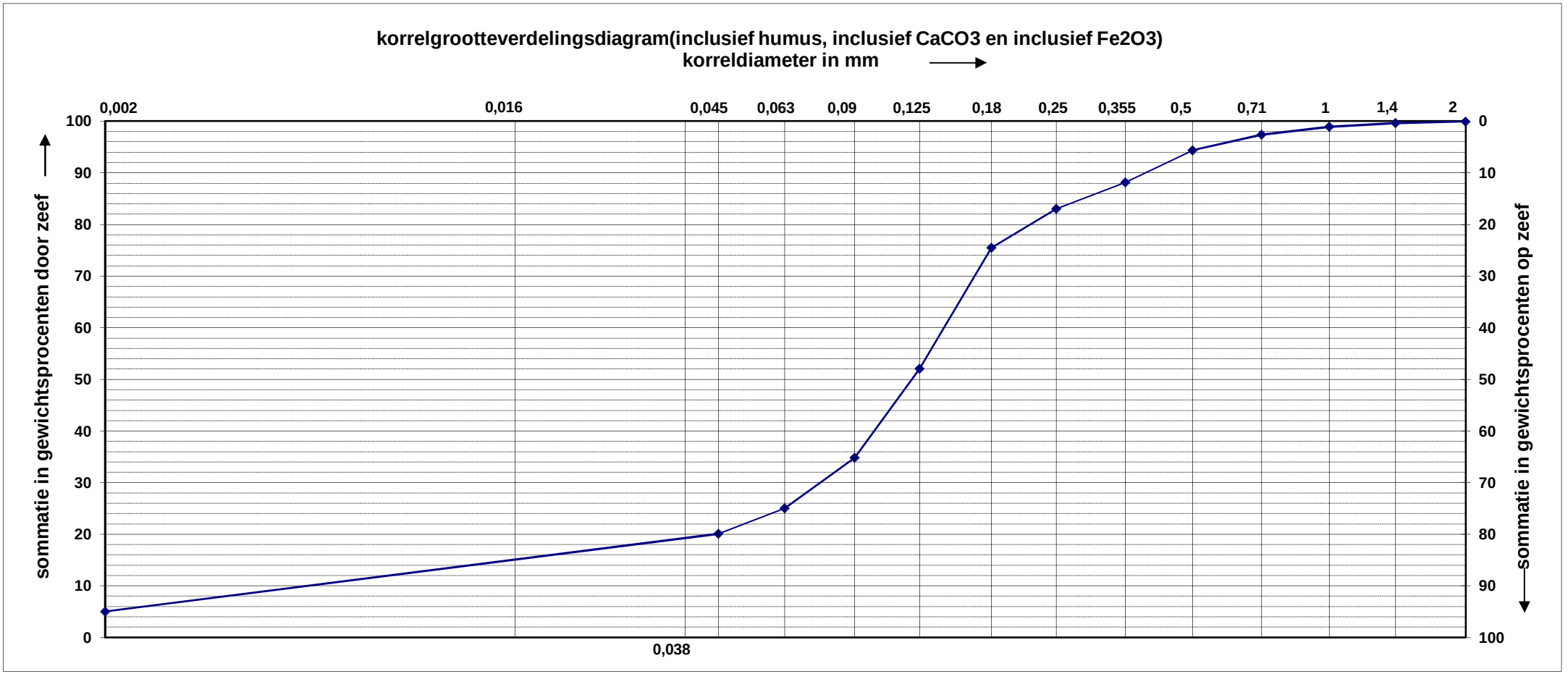
samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]
07 6D	3,8	93,9

D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
0,486	2,43	0,480	2,22

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **Lievense CSO**		monsterklasse: **3**	datum: **20-8-2018**	boringnummer: **07 6D**
laborant: **E.Middelburg**	projectleider:		mapnr.: **2018-124**	hoogteligging: mv tov NAP: **nb**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**			project: **Zand in ophoging, zandbed, drainzand** **KORRELGROOTTEVERDELING**	



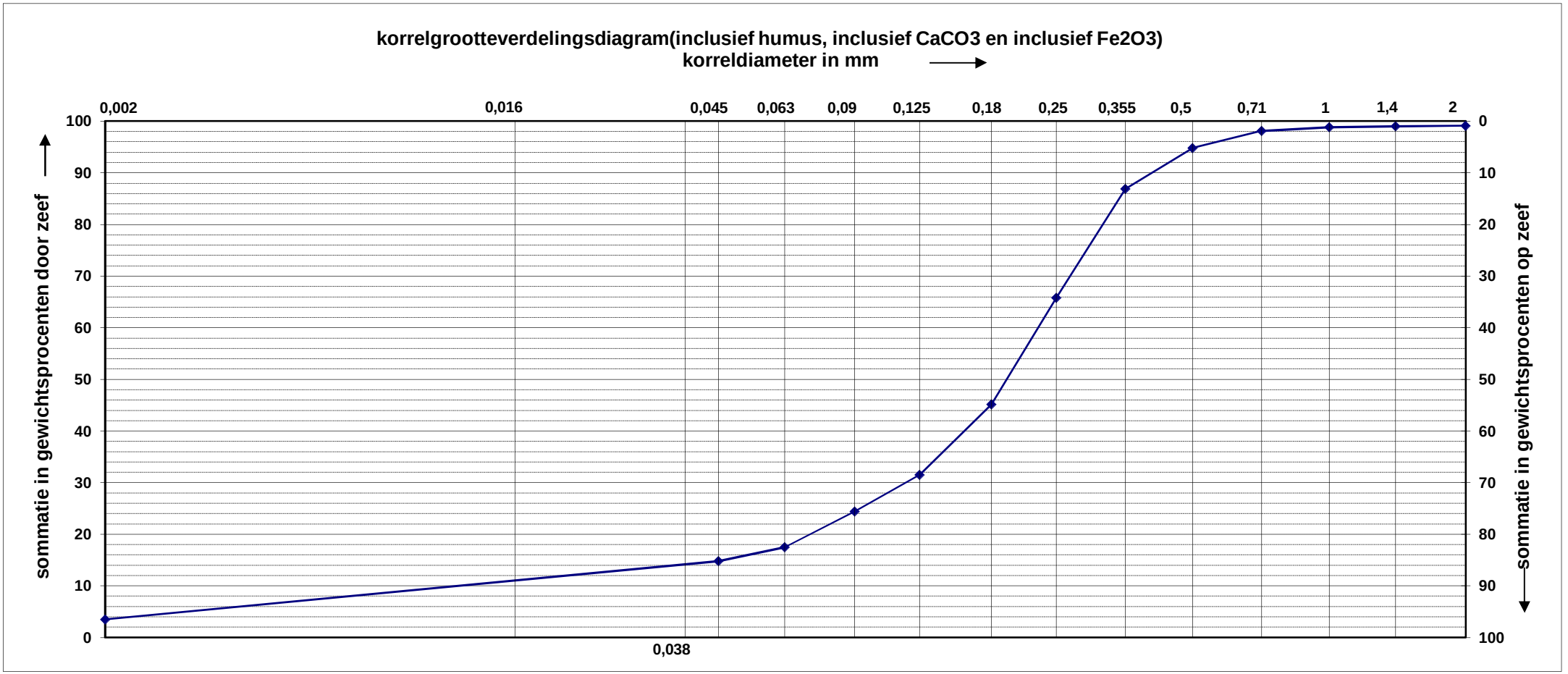
samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]
07 7D	**0,1**	**74,9**

D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
0,120	**-**	**0,147**	**2,00**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **Lievense CSO**		monsterklasse: **3**	datum: **20-8-2018**	boringnummer: **07 7D**
laborant: **E.Middelburg**	projectleider:		mapnr.: **2018-124**	hoogteligging: mv tov NAP: **nb**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**			project: **Zand in ophoging, zandbed, drainzand** **KORRELGROOTTEVERDELING**	

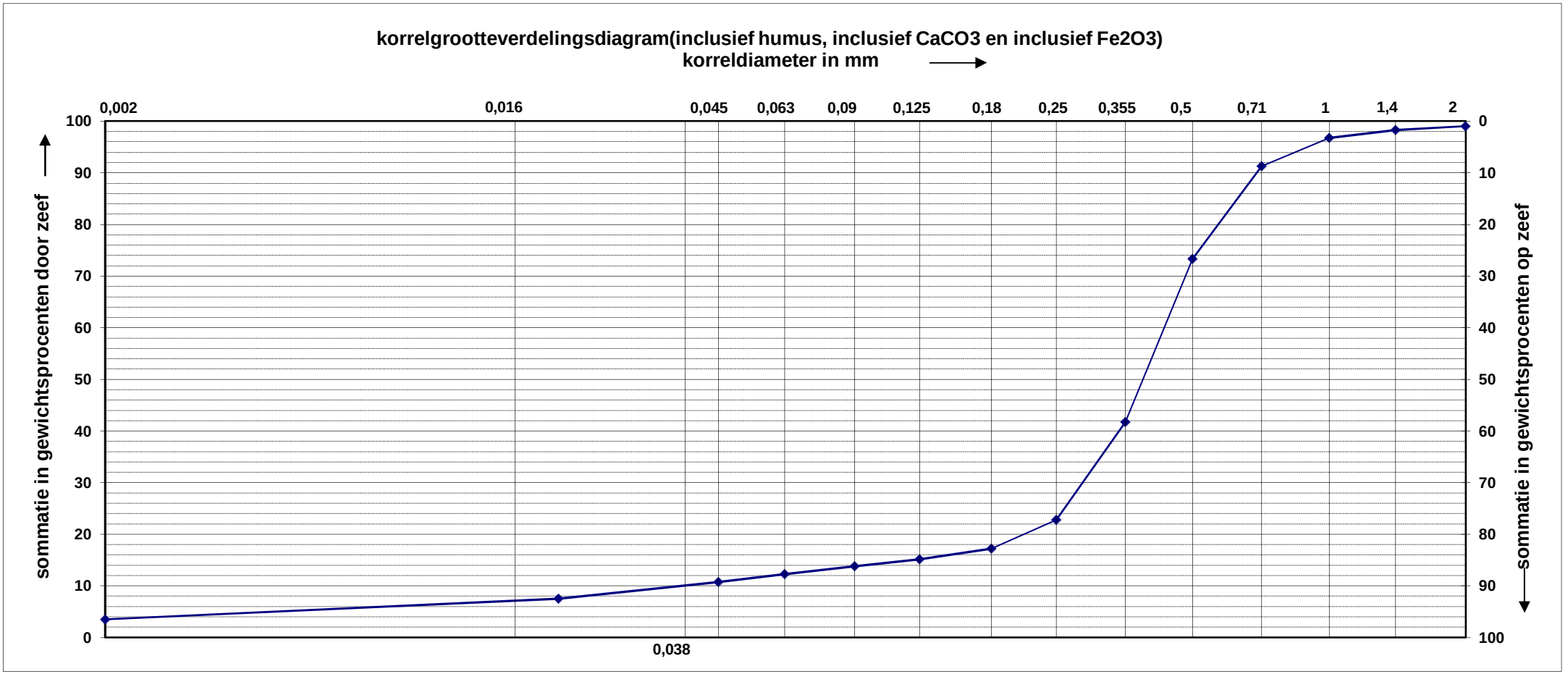


samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
14 2D	0,9	81,7	0,195	-	0,222	2,66

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **Lievense CSO**	monsterklasse: **3**	datum: **20-8-2018**	boringnummer: **14 2D**	
laborant: **E.Middelburg**	projectleider:	mapnr.: **2018-124**	hoogteligging: mv	tov NAP: **nb**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **Zand in ophoging, zandbed, drainzand** **KORRELGROOTTEVERDELING**		



samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

identificatie monster	>2 mm [%]	0.063-2mm [%]	D50 [mm]	D60/D10	M50 (0.063-2mm) [mm]	D60/D10 (0.063-2mm)
14 6D	**1,0**	**86,8**	**0,388**	**-**	**0,413**	**2,02**

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

opdrachtgever: **Lievense CSO**	monsterklasse: **3**	datum: **20-8-2018**	boringnummer: **14 6D**	
laborant: **E.Middelburg**	projectleider:	mapnr.: **2018-124**	hoogteligging: mv	tov NAP: **nb**
GEMEENTE ROTTERDAM **INGENIEURSBUREAU** **Veld- en Laboratoriummetingen Gww**		project: **Zand in ophoging, zandbed, drainzand** **KORRELGROOTTEVERDELING**		

Bijlage 7 Afkortingen en begrippen

Algemeen

M-mv: meter beneden het maaiveld

Bodem: Het vaste deel van de aarde met de zich daarin bevindende vloeibare en gasvormige bestanddelen en organismen.

Bodemverontreiniging: Het totale bodemvolume waarvan de concentraties van één of meer stoffen boven de achtergrondwaarde (Regeling bodemkwaliteit) of de streefwaarde (de Circulaire bodemsanering) liggen.

Vooronderzoek: Het verzamelen van beschikbare gegevens over bodemgesteldheid, geohydrologische situatie alsmede het vroeger, huidig en toekomstig gebruik van de locatie en de directe omgeving.

Verkennend bodemonderzoek: Een bodemonderzoek dat ten doel heeft met een relatief geringe onderzoeksinspanning vast te stellen of op een bepaalde locatie bodemverontreiniging aanwezig is.

Nader bodemonderzoek: Onderzoek in het kader van de saneringsparagraaf van de Wet bodembescherming met als doel het vaststellen van de aard en concentraties van de verontreinigende stoffen en de omvang van de bodemverontreiniging om, in het licht van de (potentiële) mogelijkheden van blootstelling en verspreiding, te bepalen of er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging en om urgentie van de sanering vast te stellen.

Bodemsanering: Technische maatregelen die tot doel hebben bodemverontreiniging te verwijderen, te isoleren of te beheersen.

Geohydrologie

Geohydrologie: Samenhang tussen de bodem van een gebied en het gedrag (bijv. stroming) van het grondwater.

Afzetting: In bepaald geologisch tijdperk ontstaan bodemmateriaal, dat door wind of water is afgezet.

Deklaag: Slecht doorlatende bovenste bodemlaag.

Eerste watervoerend pakket: Minst diep gelegen goed waterdoorlatende bodemlaag.

Infiltratie: Het binnentreden van water in de bodem door het grondoppervlak.

Inzijging: Neerwaarts gerichte grondwaterstroming.

Kwel: Opwaarts gerichte grondwaterstroming.

Bodemkunde

Achtergrondgehalte: Gemiddeld gehalte aan een bepaalde verontreinigde stof, zoals dat algemeen in de omgeving van de locatie wordt aangetroffen.

Locatiespecifieke omstandigheden: Terreinsituatie, bodemopbouw, terreingebruik e.d., die bepalend zijn voor de risico's, die een verontreiniging kan opleveren.

Lutumgehalte: Gehalte aan deeltjes kleiner dan 2 µm in de bodem.

Humusgehalte: Gehalte aan organisch stof in de bodem.

Vergraven laag: Bodemlaag, die door (menselijke) activiteiten verstoord is en daardoor niet meer de oorspronkelijke gelaagdheid vertoont.

Verontreinigingskenmerken: Kenmerken in de bodem, zoals afwijkende geuren en kleuren, die mogelijk duiden op de aanwezigheid van verontreinigde stoffen.

Laboratoriumonderzoek

Mengmonster: Grondmonster dat is samengesteld uit meerdere monsters van verschillende locaties bestemd voor chemische analyse.

Chromatogram: Grafiek, die het resultaat is van een bepaalde analysemethode in het laboratorium en waarmee de aard en de concentratie van de te onderzoeken stoffen kunnen worden bepaald.

Detectiegrens: Laagst meetbare gehalte/concentratie met een bepaalde analysemethode.

GC/MS: Gas-chromatografie met Massa-Spectrometrie, methode om in het laboratorium aard en gehalte aan vooraf onbekende stoffen te bepalen.

pH: Zuurgraad, hoe lager de pH, hoe zuurder.

EC: Elektrisch geleidingsvermogen

Parameters

Aromaten: Benzeen, tolueen, ethylbenzeen en xyleen zijn stoffen die behoren tot de chemische familie van de aromaten. Ze worden gewonnen uit steenkoolteer en aardolie en gebruikt als oplosmiddel voor verf, rubber, was en oliën. Ook worden aromaten toegevoegd aan brandstoffen, zoals benzine, ter verhoging van het octaangehalte. Aromaten zijn vluchtig en lossen goed op in het grondwater. Ze worden in het algemeen relatief snel met het grondwater verspreid. Aromaten zijn biologisch redelijk afbreekbaar.

Benzeen is kankerverwekkend en wordt als zeer giftig beschouwd. De overige aromaten zijn minder giftig.

PCB: PCB zijn een uitgebreide familie van polychloorbifenylen. PCB zijn doorgaans wit kristallijne stoffen met een lage dampspanning en slechte oplosbaarheid in water. De stoffen lossen goed op in olie. De stoffen zijn biologisch slecht afbreekbaar en hopen op in vetweefsel. Sinds 1985 is de productie van deze stoffen verboden. Door de slechte brandbaarheid zijn deze stoffen gebruikt in de industrie als bijmenging in smeermiddel en koelvloeistoffen in transformatoren en isolatoren. Ook zijn PCB in het verleden gebruikt in verven en lakken. De stoffen zijn carcinogeen en kunnen o.a. leverschade veroorzaken. De giftigheid verschilt per verbinding.

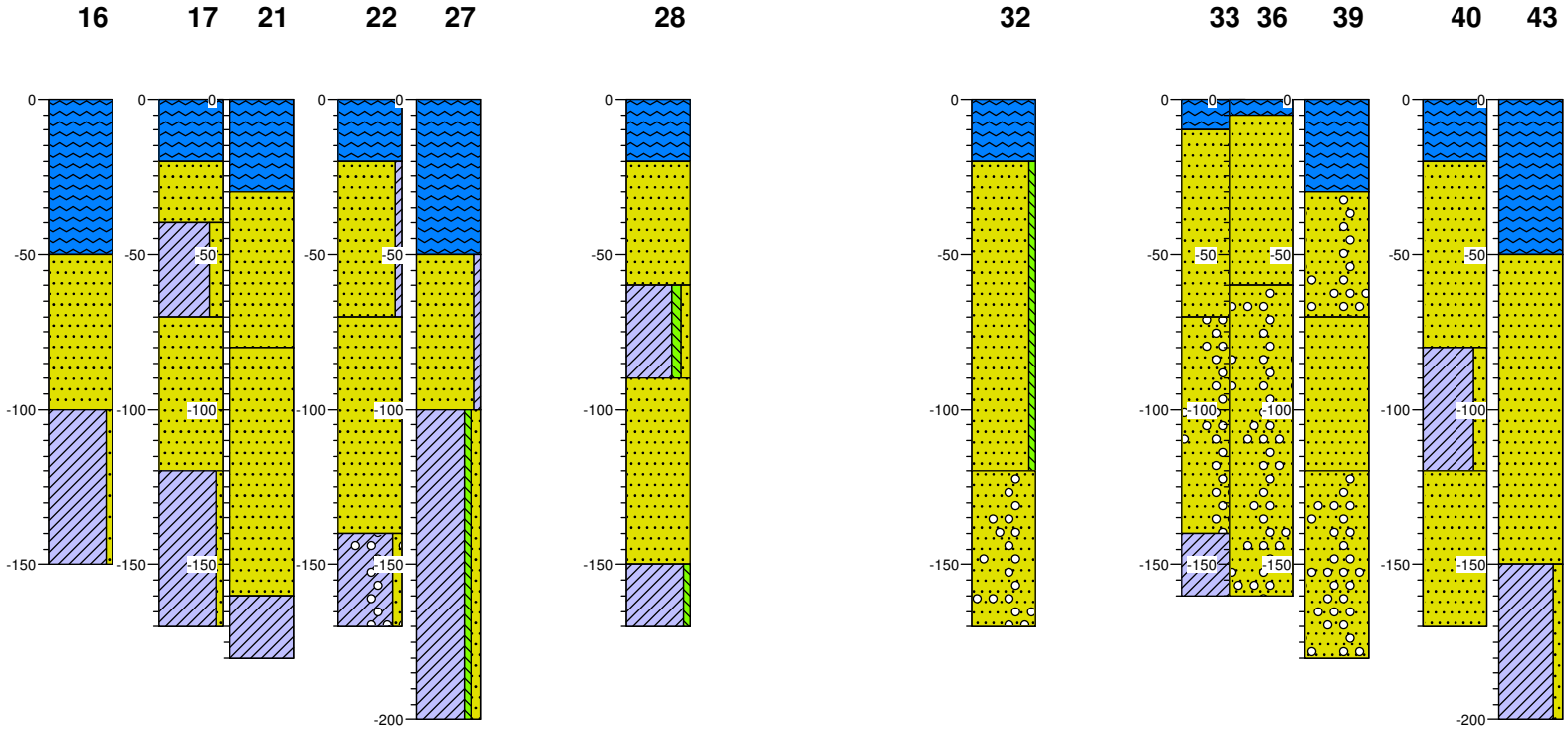
Halogeenkoolwaterstoffen: Halogeenkoolwaterstoffen zijn vluchtige organische verbindingen waarin één of meer chloor- of broomatomen voorkomen. Zij worden veel gebruikt als ontvettingsmiddel voor metalen, als verfafbijtmiddel, als chemisch reinigingsmiddel ('dry-cleaning'), als brandblusmiddel of als oplosmiddel voor verf, lak of lijm. Halogeenkoolwaterstoffen zijn zeer vluchtig en goed oplosbaar in grondwater. Omdat deze stoffen zwaarder zijn dan water kunnen ze tot zeer diep in de bodem doordringen. Halogeenkoolwaterstoffen zijn biologisch afbreekbaar. Halogenen zijn giftig. Acute effecten zijn geïrriteerde slijmvliezen en een narcotisch effect. Bij langdurige blootstelling kan schade aan het (centrale) zenuwstelsel optreden.

Minerale olie: Minerale olie bestaat uit een mengsel van koolwaterstofketens met een lengte van 10 (C-10) tot 40 (C-40) koolstofatomen en wordt gewonnen uit aardolievelden. Onder minerale olie worden verstaan: brandstoffen (diesel, benzine, huisbrandolie, stookolie), smeerolie, motorolie, snij-en walsolie, oplosmiddelen (terpentine, thinner) en teerolie. Aan het voorkomen en de verdeling van de ketenlengtes kan men zien om wat voor olie het gaat. Lichte oliesoorten als thinner en benzine zijn zeer vluchtig, relatief goed oplosbaar en vrij mobiel in de bodem. Zware oliesoorten zijn minder vluchtig en veel minder mobiel in de bodem. Minerale olie is redelijk goed biologisch afbreekbaar. Minerale olie is in vergelijking tot de overige hier genoemde stoffen weinig giftig, maar kan wel stankoverlast en hoofdpijnklachten veroorzaken.

PAK: PAK staat voor Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen; voorbeelden zijn naftaleen en ben-zo(a)pyreen. PAK zijn roetachtige stoffen, die ontstaan bij de onvolledige verbranding van koolwaterstoffen, bijvoorbeeld bij de productie van cokes of steenkoolgas. PAK worden toegepast bij de productie van rubber, verf, kunststoffen, lakken, minerale oliën en teer- en asfaltproducten. In de uitlaatgassen van motoren komen PAK als roetdeeltjes voor. In verkeersrijke gebieden worden daarom vaak relatief hoge achtergrondgehalten in de bodem aangetroffen. PAK zijn niet vluchtig, vrijwel onoplosbaar in grondwater en zeer slecht biologisch afbreekbaar. Ze worden niet tot nauwelijks met grondwater verspreid. Sommige PAK, waaronder ben-zo(a)pyreen, zijn kankerverwekkend en giftig en komen daarom op de zwarte lijst voor.

Zware metalen: Zware metalen zijn metalen met een soortelijk gewicht groter dan 5.000 kg/m^3. Voorbeelden zijn barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink. Zware metalen komen in Nederland van nature in de bodem voor in gehalten van 0,1 tot maximaal ongeveer 100 mg/kg (achtergrondwaarden). Ze worden gebruikt in de metaalindustrie, in de galvanische industrie, in de chemische industrie als katalysator en pigment en in de elektronische industrie. Lood is tot voor kort als anti-klopmiddel aan benzine toegevoegd. In verkeersrijke gebieden worden daarom relatief hoge achtergrondgehalten lood in de grond aangetroffen. Zware metalen zijn niet vluchtig en slecht oplosbaar. Ze worden sterk gebonden aan klei- en humusdeeltjes in de grond en worden relatief langzaam getransporteerd met het grondwater. Zware metalen zijn niet biologisch afbreekbaar. De giftigheid van zware metalen loopt uiteen. Cadmium en kwik zijn vanwege hun giftigheid op de zwarte lijst geplaatst. Metalen als kobalt, koper, molybdeen en zink vervullen een belangrijke rol bij de stofwisseling in het menselijk lichaam en zijn pas giftig bij relatief hoge doses. Meestal gaat het bij de giftigheid ook om de combinatie van diverse stoffen. Bariumzouten kunnen giftig zijn. Dit hangt echter samen met de oplosbaarheid van dit zout.

Bijlage 8 Dwarsprofiel kribvak



Projectcode: WAB005593

Bijlage G4

Aanvullend verkennend milieuhygiënisch onderzoek

LIEVENSE adviseurs ingenieurs

STROOTMAN LANDSCHAPSARCHITECTEN



Salmsteke, Aanvullend verkennend milieuhygiënisch onderzoek

Opdrachtgever: Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden mede namens Provincie Utrecht, Rijkswaterstaat en Recreatieschap Stichtse Groenlanden

Lievense Milieu B.V.

KvK
30152124

Telefoon
088 - 9102000

Adres
Ringwade 41
3439 LM Nieuwegein

Internet
Lievense.com

Documentcode:
SOB011038.RAP003.SRS

Versie
3.0

Datum
4 mei 2020

Colofon

Contactgegevens Lievense
Drs. S.R.(Sjoerd) Schellevis
06 – 2322 4405
SSchellevis@Lievense.com

Autorisatie

Documentnummer	Versie	Status
SOB011038.RAP003.SRS	1.0	Definitief

Opgesteld door	Functie	Datum	Paraaf
ing S.F. (Sander) Uiterwijk	Adviseur	4 mei 2020	
Geverifieerd door	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
drs S.R. (Sjoerd) Schellevis	Senior adviseur	4 mei 2020	
Akkoord projectleider	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
drs M. (Marloes) Springer	Omgevingsmanager	4 mei 2020	

LIEVENSE adviseurs ingenieurs STROOTMAN LANDSCHAPSARCHITECTEN

Inhoudsopgave

1 Inleiding 1
1.1 Leeswijzer 2
2 Onderzoeksopzet 3
2.1 PFAS 3
2.2 Asbest 4
2.3 Asfalt en fundering 6
2.4 Samenvatting onderzoeksopzet 8
3 Uitgevoerde werkzaamheden 9
3.1 Veldonderzoek 9
3.2 Laboratoriumonderzoek 9
4 Resultaten en interpretatie 10
4.1 PFAS 10
4.1.1 Veldonderzoek PFAS 10
4.1.2 Laboratoriumonderzoek PFAS 10
4.1.3 Interpretatie resultaten PFAS 13
4.2 Asbest 13
4.2.1 Veldonderzoek asbest 13
4.2.2 Laboratoriumonderzoek asbest 14
4.2.3 Interpretatie resultaten asbest 15
4.3 Asfalt en fundering 15
4.3.1 Resultaten asfalt 15
4.3.2 Resultaten fundering 18
5 Conclusies en aanbevelingen 19
5.1 Aanbeveling 21

Overzicht bijlage(n)

Bijlage 1
– Overzichtskaart
Bijlage 2
– Boorprofielen
Bijlage 3
– Analysecertificaten3
Bijlage 4
– Toetsing funderingsmateriaal

1 Inleiding

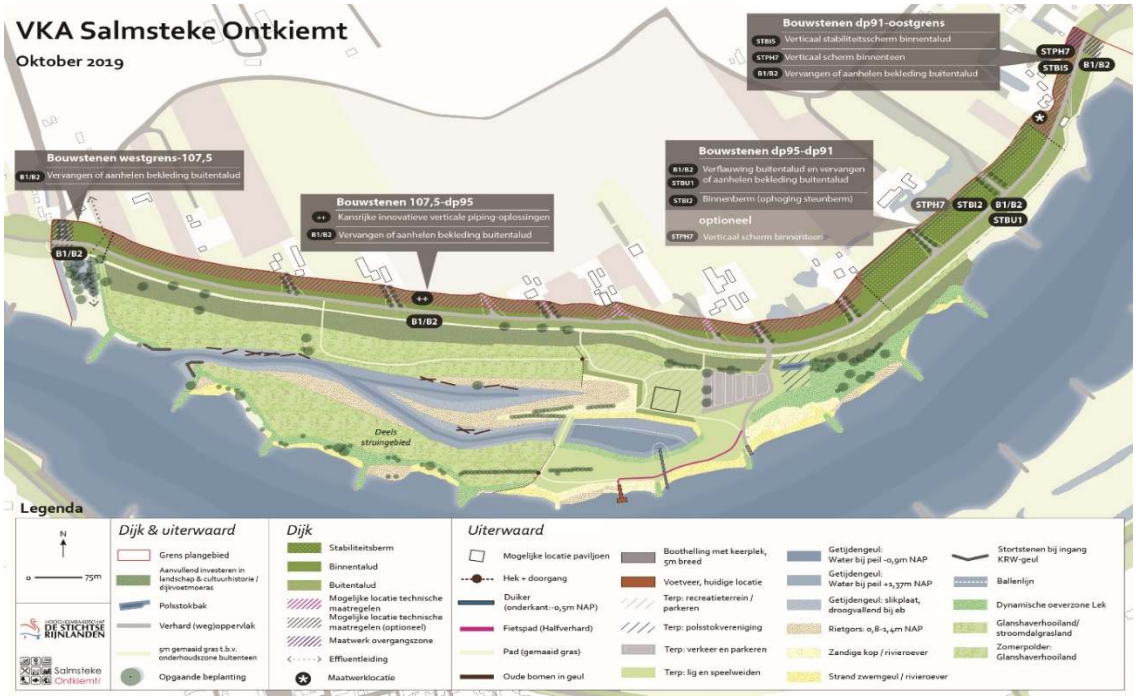
Tussen Amerongen en Schoonhoven wordt de Lekdijk versterkt, zodat deze ook in de toekomst voldoende veilig is en voldoet aan de nieuwe veiligheidsnormen die sinds 2017 van kracht zijn. Ten behoeve van dit project “Sterke Lekdijk”, traject Salmsteke, heeft Lievense een aantal conditionerende onderzoeken uitgevoerd, waaronder milieuhygiënische bodemonderzoeken. Deze onderzoeken zijn uitgevoerd voor de dijk en voor de naastgelegen uiterwaard Salmsteke.

Er zijn diverse onderzoeken zijn beschikbaar. De meest relevante zijn:

- Vooronderzoek (water)bodem Dijkversterking Salmsteke te Lopik, LievenseCSO; documentcode WAB003344-R-012-v2; 17 januari 2018;
- Indicatief waterbodem- en landbodemonderzoek, Project dijkversterking Salmsteke te Lopik, Lievense, Documentcode: WAB003344-R-020-v0c, 20 augustus 2018
- Verkennend waterbodemonderzoek, Project uiterwaard Salmsteke te Lopik, Lievense, Documentcode: WAB005593-D-008-v3, 17 september 2018;

Het doel van deze rapportage is om een aantal witte vlekken uit bovenstaande rapportages in te vullen om daarmee voldoende informatie te genereren voor grondbalans en kostenraming en om zoveel mogelijk voor alle toekomstig grondverzet de milieuhygiënische verklaring te hebben. Daarbij wordt uitgegaan van het gecombineerde voorkeursontwerp van de dijkversterking en de uiterwaardontwikkeling. Het voorkeursalternatief van oktober 2019 staat onderstaand weergegeven.

-



1.1 Leeswijzer

De onderzoeksopzet is beschreven in hoofdstuk 2. De volgende onderdelen worden in deze rapportage beschreven:

- Asbestonderzoek;
- Asfaltonderzoek verharding Lekdijk en parkeerterrein Salmsteke;
- PFAS-onderzoek.

De uitgevoerde werkzaamheden voor zowel veldwerk als laboratoriumonderzoek staan in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 beschrijft de resultaten en in hoofdstuk 5 staan de conclusies.

2 Onderzoeksopzet

2.1 PFAS

De aanwezigheid van PFAS vormt een risico voor grondverzet en eventuele afvoer van grond/baggerspecie. PFAS wordt voornamelijk door atmosferische depositie op de bodem afgezet en komt daardoor in de toplaag voor. Omdat de problematiek rondom PFAS ten tijde van het voorgaand onderzoek (2018) nog niet bekend was is toen niet op PFAS geanalyseerd. Het onderzoek sluit aan bij de reeds uitgevoerde bodemonderzoeken en worden uitgevoerd conform het tijdelijke handelingskader (versie 29 november 2019). Verwacht wordt dat het tijdelijke Handelingskader eind 2020 vervangen wordt en de nieuwe norm dan ook in het Besluit bodemkwaliteit verankerd wordt. De grondmonsters worden geanalyseerd op de advies-stoffenlijst conform de website van Bodem+. GenX hoeft niet geanalyseerd te worden: dit is alleen noodzakelijk als er een bron in de omgeving aanwezig is en dat is hier niet het geval.

PFAS buitendijks (waterbodem)
Vanwege het mobiele karakter van de stof is alleen de bovenste meter verdacht op het voorkomen van PFAS. Verspreiding in oppervlaktewater (de uiterwaard maakt deel uit van het oppervlaktewaterlichaam) is niet toegestaan indien er gehaltes PFAS boven de detectiegrens (> 0,1) worden gemeten. Echter, als de baggerspecie binnen hetzelfde oppervlaktewaterlichaam (zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts) wordt toegepast waaruit het is vrijgekomen (categorie 4.8.1 in de tabel uit het THK), kan er geen verslechtering optreden, omdat de baggerspecie alleen wordt verplaatst. Dergelijke toepassingen kunnen daarom worden toegestaan. Overleg met het bevoegd gezag is in een dergelijk geval aan te raden.

Indien de grond op de landbodem wordt toegepast – bijvoorbeeld op de dijk aan de binnendijkse zijde van de buitenkruinlijn – zijn er ook mogelijkheden voor toepassing.

Ter plaatse van de geplande geul wordt een onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van PFAS om vast te stellen of het in gehalten boven de detectiegrens voorkomt. Naast de geul, waar zeker grondverzet plaats vindt, wordt mogelijk de toplaag verwijderd om de ontwikkeling van glanshaverhooiland te stimuleren. Hier worden geen grondmonsters genomen. Indien vastgesteld wordt dat PFAS aanwezig is op de plaatsen waar de geul gegraven wordt, kan ervan uitgegaan worden dat het ook daarnaast aanwezig is.

Er worden daarom verspreid over het oppervlak van de geul monsters genomen middels boringen van 1 meter diep. Omdat uit de resultaten van het onderzoek in opdracht van de gemeente Lopik blijkt dat PFAS zowel in boven- als in de ondergrond aanwezig is worden nu beide lagen onderzocht.

De waterbodem in het kribvak wordt niet onderzocht. Uit het voorgaand onderzoek is al gebleken dat dit Niet toepasbaar is en dus afgevoerd moet worden.

PFAS binnendijks (landbodem)
In opdracht van de gemeente Lopik heeft Lievense PFAS-gehalten gemeten op verschillende locaties in de gemeente (binnendijks) ten behoeve van de actualisatie van de bodemkwaliteitskaart. Binnen het grondgebied van de gemeente zijn in totaal 30 boringen geplaatst zodat voor PFAS een achtergronddepositie kon worden vastgesteld. De gemeente kan met de gegevens de bodemkwaliteitskaart aanvullen en daarmee het grondverzet op landbodem reguleren.
De gemiddelde gehalten aan PFAS zijn boven de in het tijdelijk handelingskader benoemde maximale waarden voor de bodemfunctie ‘Landbouw/natuur’ vastgesteld. In de ondergrond (bodemlaag vanaf 0,5 meter tot en met 1,0 meter diepte) is het gemiddelde gehalte boven de in het Tijdelijk Handelingskader benoemde maximale waarden voor de bodemfuncties ‘Wonen’ en ‘Industrie’ vastgesteld. Daarnaast zijn de gemiddelde gehalten aan PFAS boven de in het tijdelijk handelingskader benoemde maximale waarden voor de bodemfunctie ‘Landbouw/natuur’ vastgesteld op 0,9 voor PFOS en 0,8 voor andere PFAS-verbindingen. Omdat de Lekdijk niet volledig deel uitmaakt van de bodemkwaliteitskaart en de uiterwaard volledig is uitgesloten wordt nu PFAS onderzoek uitgevoerd. De grondmonsters die binnendijks worden onderzocht, worden daarom ook vergeleken met deze waarden.

Het huidige beschikbare bodemonderzoek langs de dijk is als indicatief onderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek wordt voor PFAS aangevuld tot hetzelfde indicatieve niveau. Binnen het ruimtebeslag van het VKA worden daarom 15 boringen tot 1 meter diep geplaatst. Conform de norm wordt ook, net als bij de geul, per drie boringen een mengmonster samengesteld en wordt de toplaag (0 - 0,5 m-mv) en de onderliggende laag (0,5 – 1,0 m-mv) geanalyseerd op PFAS. Omdat uit de resultaten van het onderzoek in opdracht van de gemeente Lopik blijkt dat PFAS zowel in boven- als in de ondergrond aanwezig is worden ook voor de dijk deze beide lagen onderzocht.

2.2 Asbest

In het rapport over de dijkversterking (documentcode WAB003344-R-012-v2) is beschreven dat op een aantal plaatsen een bijmenging met puin is aangetroffen. Formeel is de grond in een dergelijk geval asbestverdacht. De bijmengingen met puin maken deel uit van de bodem ter plaatse van de erven; daarom kan niet worden uitgesloten dat deze asbest bevatten. Het gaat hierbij om terreinen aan de achterzijde van de woningen van de adressen Lekdijk Oost 8, Lekdijk Oost 5 (“Zorgwijk”) en Lekdijk Oost 3 (“Etty’s Hoeve”). Omdat dit de achterzijden betreft is dit niet relevant en dit wordt dan ook niet verder onderzocht.

Wel relevant is het asbestverdacht puin dat is aangetroffen in boringen 16, 23 en 26 van het indicatief onderzoek van de dijk. De locatie van deze boringen staat in afbeelding 2.1 weergegeven. De boringen liggen niet naast elkaar en hebben geen relatie met elkaar. Het gaat hier om opgebrachte lagen, deze worden ook beschreven als “antropogeen”. Deze boringen zijn in de binnenteen van de dijk geplaatst en liggen op de grens van het ruimtebeslag van het VKA. Daarom kan niet worden uitgesloten dat hier geen grondverzet of graafwerkzaamheden plaats zullen vinden.

Conform de aanbeveling van het indicatieve onderzoek worden daarom deze lagen op asbest onderzocht. De verwachting is dat de lagen, ondanks aanwezigheid van puin, niet asbesthoudend zijn (gehalte asbest < 100 mg/kg). Om deze hypothese te toetsen wordt een asbestonderzoek volgens de NEN 5707 (asbest in bodem) uitgevoerd. Hierbij wordt de strategie “verdachte locatie met diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld” toegepast. Hierbij worden, per locatie, voor een oppervlakte van 100 – 500 m^2 drie gaten van 30 x 30 cm en maximaal 50 cm diep gegraven. Vervolgens wordt met een brede boor een boring uitgevoerd tot de onderzijde van de verdachte laag. Er wordt één monster per verdachte laag genomen. Het gaat hierbij dus om 3 x 3 gaten en drie asbestanalyses.

Afbeelding 2.1: boringen met puin



Op 16 november 2016 heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State een uitspraak gedaan over de relatie tussen puin en asbest. De Raad van State oordeelt dat wanneer op een locatie puin(resten) aanwezig zijn, de locatie conform de NEN 5707 als asbestverdacht dient te worden beschouwd. Ook oordeelt de Raad van State dat wanneer sprake is van een asbestverdachte locatie, onderzoek conform de NEN 5707 uitgevoerd dient te worden (uitspraak van ABRvS 16 november 2016, kenmerk ECLI:NL:RVS:2016:3064).

Dit betekent dat wanneer tijdens de veldwerkzaamheden in de bodem (bijmengingen met) puin worden aangetroffen, er een verkennend asbestonderzoek conform de NEN 5707 aanbevolen dient te worden. Alleen als aangetoond kan worden wat de herkomst is van het puin en dat het puin niet asbestverdacht is, hoeft geen verkennend asbestonderzoek aanbevolen te worden (zie bijlage A van de NEN 5725:2017). Bij meer dan 50% puin/bijmenging van bodemvreemd materiaal is volgens jurisprudentie van de hoogste bestuursrechter geen sprake van bodem in de zin van de Wet bodembescherming, zodat deze wet niet van toepassing is[1].

[1] Zie ook de uitspraken van de Afdeling van de Raad van State van 9 januari 2008 (nr. 200700610/1) en 11 maart 2009 (nr. 200802326/1/M2).

Het asbestonderzoek is gebaseerd op de NEN 5707+C2:2017 – Bodem: inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond. Indien zich in de bodem meer dan 50 volumeprocent bodemvreemd materiaal bevindt, wordt het onderzoek uitgevoerd conform de NEN 5897+C2:2017 – Inspectie en monsterneming van asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat. Vanwege de veiligheid zijn de asfaltboringen met een diameter van 120 millimeter in plaats van 350 millimeter verricht. Hierdoor heeft het asbestonderzoek een indicatief karakter.

2.3 Asfalt en fundering

Voor zover bekend is de samenstelling van de asfaltweg op de dijk niet eerder onderzocht. Asfalt kan teerhoudend zijn en komt in een dergelijk geval niet in aanmerking voor warm hergebruik, maar moet worden afgevoerd naar een thermische reinigingsinstallatie. Daarnaast ligt onder een asfaltweg vaak een fundering met puin, waar onder andere asbest in kan voorkomen. Het is nog onzeker of bij herinrichting van de kruin van de dijk ook de funderingslagen worden vervangen; de asfaltlaag zal wel vervangen worden. Asfaltonderzoek wordt daarom uitgevoerd om een betere inschatting te kunnen maken van de verwerkingskosten. Asfalt wordt als teervrij beschouwd als PAK(10) kleiner of gelijk is als 75 mg/kg.

In de uiterwaard is ook asfalt aanwezig op de afrit, parkeerplaats en de weg naar veerpont en boothelling. Alleen de afrit en de weg naar veer en boothelling zal verwijderd worden. Deze wordt daarom nu volledig onderzocht. Gezien de toekomstige inrichting zal ook onderliggend funderingsmateriaal worden verwijderd. Ook dit wordt onderzocht inclusief onderzoek naar de onderliggende bodem (om uit te sluiten dat verontreinigingen uit de fundering zijn uitgeloogd). De fundering bestaat naar verwachting uit puinhouden materiaal en zal daarom ook op asbest onderzocht moeten worden.

De strategie voor het asfaltonderzoek is gebaseerd op de protocollen 1 t/m 4 uit de CROW 210 ‘Richtlijn omgaan met vrijkomend asfalt – selectief verwijderen van teervrij en teerhoudend asfalt’ (juni 2015). Eventuele reparatievlakken zijn nog niet in beeld, deze moeten apart worden onderzocht. Daarom is gestart met een inspectie van het wegdek.

Protocol 1 (Historisch administratief onderzoek en inspectie)
In het historisch vooronderzoek wordt getracht de volgende gegevens te achterhalen:

- Aanleggegevens.
- Gegevens van het onderhoud
- Gebruikte materialen bij aanleg en onderhoud (asfalt: mengselsamenstelling en asfaltsoorten)
- Kwaliteitsverklaringen van gebruikte materialen
- Opbouw en dikte van de asfaltverharding

Er is geen informatie beschikbaar is over de constructieopbouw van het asfalt en de fundering van de betreffende wegen. Het algemene beeld is dat een asfaltdikte variërend van 100 tot 200 millimeter en de aanwezigheid van een puinfundering.

Protocollen 2 t/m 4 (Uit te voeren werkzaamheden)
Conform Protocol 2 uit de CROW 210 wordt voorafgaand aan de werkzaamheden een boorplan opgesteld. Protocollen 3 en 4 hebben betrekking op respectievelijk het uitvoeren van asfaltboringen en het analyseren van asfalt op aanwezigheid van teer (PAK > 75 mg/kg).

Onderzoeksstrategie Asfaltverharding
Bij het bepalen van de aantallen boringen en analyses zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. De breedte van de weg op de dijk bedraagt maximaal 4 meter. De oppervlakte bedraagt 8.580 m^2.
2. De breedte van de weg ter plaatse van de parkeerplaats bedraagt maximaal 3 meter. De oppervlakte bedraagt 1.152 m^2.
3. De dikte van het asfalt bedraagt 150 millimeter.
4. Het asfalt is aangelegd voor 1995.
5. De dichtheid van het asfalt bedraagt 2,5 ton/m^3.

De norm voor het onderzoeken van asfalt op teerhoudendheid is de CROW 210, Hierbij dient 1 boring per 500 m^2 te worden geplaatst. Dit komt neer op 21 boringen. Er wordt een asfaltkern geboord waarna de onderliggende puinlaag wordt bemonsterd evenals de onderliggende bodem.

Op de te onderzoeken wegen is doorgaand verkeer aanwezig. Uit veiligheidsoverwegingen zijn de kernen met een diameter van 120 millimeter geboord. Zie ook de paragraaf over asbestonderzoek.

Voor iedere asfaltkern wordt in het laboratorium de laagdikte en constructieopbouw bepaald conform proef 77.1 uit de RAW 2015. Ook wordt voor iedere asfaltkern een PAK-detectoronderzoek (“PAK-markertest”) uitgevoerd conform proef 77.2 uit de RAW 2015. Op basis van de constructieopbouw en het PAK-detectoronderzoek worden GCMS-analyses uitgevoerd. Een analysemonster mag maximaal bestaan uit deelmonsters van 3 boorkernen. Bij vergelijkbare asfaltlagen binnen een vak worden niet alle boorkernen gebruikt voor het samenstelen van mengmonsters.

Bij het analyseren van teervrije/teerarme lagen (op basis van het resultaat van het PAK-detectoronderzoek) wordt bij het zagen een marge aangehouden van 20 mm, zodat geen contaminatie optreedt van aangrenzende (mogelijk) teerhoudende lagen.

Gaten, ontstaan na het boren, worden hersteld of aangevuld met koudasfalt. Het onderzoek naar de asfaltverharding betekent dat in het dijklichaam geboord dient te worden. In de winterperiode zijn deze werkzaamheden alleen mogelijk met toestemming van het waterschap. De winterperiode is echter ook de periode met het minste (recreatie)verkeer en daarmee de minste overlast.

Indicatief onderzoek fundering onder asfalt

Onder de asfaltverharding is een (puin)fundering aanwezig. Om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de kwaliteit van de (puin)fundering onder het asfalt, is deze indicatief onderzocht op samenstelling en uitloging. Tevens is op diverse plekken de dikte van de fundering onder het asfalt bepaald.

Verkennend asbestonderzoek fundering onder asfalt
De fundering onder het asfalt wordt tevens verkennend onderzocht op de aanwezigheid van asbest. De hierbij behorende onderzoeksstrategie uit de NEN 5897 is:

- Strategie Afgedekte funderingslagen.

Langs de rand van de asfaltverhardingen (bermstroken) worden proefgaten geplaatst, waarbij de fundering bemonsterd wordt op asbest.

2.4 Samenvatting onderzoeksopzet

On onderstaande tabel staan de verschillende onderdelen en de geplande aantallen boringen en analyses weergegeven. In het volgende hoofdstuk staan de daadwerkelijk uitgevoerde werkzaamheden beschreven.

Tabel 2.1: samenvatting onderzoeksopzet

Onderzoeksdoel	boringen	Aantal en analyse
Asbest in bodem (3 locaties)	3 x 3 gaten	3 x asbest in grond
PFAS uiterwaard én dijk	30 x 1,0 m-mv	20 x PFAS
Asfalt parkeerplaats/weg naar boothelling	6 x gaten/ boringen	6 x PAK-marker en laagdiktebepaling 9 x PAK gehalte (PAK10)
Asfalt dijkweg	15 x gaten/boringen	15 x PAK-marker en laagdiktebepaling 9 x PAK gehalte (PAK10)
Fundering onder asfalt	6 x gaten/ boringen	6 x analyses
Asbest in afgedekte funderingslaag	28 x gaten	6 x analyse op asbest in puin

3 Uitgevoerde werkzaamheden

3.1 Veldonderzoek

De boorwerkzaamheden zijn uitgevoerd door het bedrijf Sialtech. Sialtech is door SGS Intron gecertificeerd voor de ISO 9001-norm, VCA** en in het kader van de Regeling Kwalibo voor de BRL SIKB 1000, 2000, 2100 en 6000.

Uitzondering hierop zijn de boringen ten behoeve van het PFAS-onderzoek. Deze boringen zijn door een veldwerker van Poelsema Veldwerkbedrijf samen uitgevoerd met een veldwerker van het archeologisch onderzoeksbureau Transect. Deze boringen zijn verricht op 28 en 30 januari 2019. De monsters zijn genomen door de volgens het BRL SIKB 2000-certificaat erkende veldwerker A. Weijs.

De asfalt- en asbestboringen zijn uitgevoerd op 19 en 26 februari 2020 en 9 maart 2020 door Sialtech Houten.

Aangezien de onderzoekslocatie geen eigendom is van Lievense Milieu B.V., Sialtech B.V., Poelsema Veldwerkbedrijf of daaraan gelieerde ondernemingen, is voldaan aan de eisen van onafhankelijkheid uit de BRL SIKB 2000. De verrichte meetpunten zijn ingemeten met dGPS en op de tekening van bijlage 1 weergegeven.

3.2 Laboratoriumonderzoek

De chemische analyses zijn uitgevoerd door de IEC 17025-geaccrediteerde en AS3000-erkende laboratorium SYNLAB Analytics & Services B.V. te Rotterdam. De monsters in dit onderzoek zijn zover van toepassing geanalyseerd conform de AS3000 (zie de analysecertificaten in de bijlage 3). De PFAS analyses zijn door SYNLAB Analytics & Services B.V. in Nederland uitbesteed aan de zustervestiging SYNLAB Analytics & Services AB in Zweden.

De selectie van de monsters voor analyse heeft plaatsgevonden op basis van zintuiglijke waarnemingen, herkomst, grondsoort en diepte. De geanalyseerde monsters en de samenstelling daarvan zijn weergegeven in de tabel met de analyseresultaten verderop in dit rapport.

4 Resultaten en interpretatie

4.1 PFAS

4.1.1 Veldonderzoek PFAS

Het opgeboorde materiaal is beoordeeld op kleur, textuur, bijmenging en eventuele bijzonderheden. De profielbeschrijvingen en het veldverslag zijn opgenomen in bijlage 2. In het opgeboorde materiaal zijn op diverse plaatsen bodemvreemde materialen aangetroffen. Het gaat hier uitsluitend om sporen baksteen.

De dijk bestaat uit een laag siltige tot zandige klei. In een aantal gevallen is deze kleilaag slechts 60 à 70 cm dik waaronder zand wordt aangetroffen. De bodemopbouw in de uiterwaard is variabel. Sommige boringen bestaan geheel uit klei maar er zijn ook boringen met zand. Voor de opbouw wordt verwezen naar de boorprofielen.

4.1.2 Laboratoriumonderzoek PFAS

Van de toplaag van de boringen in de uiterwaard en de dijk zijn mengmonsters samengesteld welke op PFAS zijn geanalyseerd. De analysecertificaten zijn in bijlage 3 opgenomen. De analyseresultaten zijn ook getoetst aan de door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat vastgestelde normen voor PFAS in grond (landbodem). Deze normen en toepassingsmogelijkheden zijn opgenomen in tabel 4.2. Een samenvatting van de resultaten is opgenomen in tabel 4.3

Tabel 4.2: Landelijke toepassingsnormen voor het toepassen van grond en baggerspecie(in µg/kg d.s.)

Categorie	**Toepassingssituatie**		**Toepassingswaarde (µg/kg d.s.)** (4) (5)
Op de landbodem			
4.1	Grond en baggerspecie toepassen boven grondwaterniveau(1)		
	Bodemkwaliteitsklasse	**Bodemfunctieklasse**	
	wonen of industrie	wonen of industrie	PFOS = 3 PFOA = 7 GenX = 3 Andere PFAS = 3
	landbouw/natuur	wonen of industrie	PFAS = 0,8 PFOS = 0,9
	Landbouw/natuur, wonen of industrie	landbouw/natuur	PFAS = 0,8 PFOS = 0,9
4.2	Baggerspecie toepassen boven grondwaterniveau(1), als bedoeld in artikel 35, onder f, BBK (verspreiden van baggerspecie op aangrenzend perceel of weilanddepot)		PFOS = 3 PFOA = 7 GenX = 3 Andere PFAS = 3
4.3	Grond en baggerspecie grootschalig toepassen boven grondwaterniveau(1)		PFOS = 3 PFOA = 7 GenX = 3 Andere PFAS = 3
4.4	Grond en baggerspecie toepassen in grondwaterbeschermingsgebieden		Bepalingsgrens = 0,1
4.5	Grond en baggerspecie toepassen onder grondwaterniveau(2), met inbegrip van grootschalige toepassing		PFAS = 0,8 PFOS = 0,9
In oppervlaktewater			
4.6	Grond toepassen		Bepalingsgrens = 0,1
4.7	Baggerspecie toepassen in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam of aansluitende (sedimentdelende) stroomafwaarts gelegen oppervlaktewaterlichamen als bedoeld in artikel 35, onder g, BBK (verspreiden van baggerspecie in zoet of zout oppervlaktewater).		Toepasbaar, wel meten en toetsen op uitschieters.
4.8.1	Baggerspecie toepassen in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam in ophogingen in waterbouwkundige constructies, uitgezonderd de diepe plas, als bedoeld in artikel 35, onder d, BBK		Toepasbaar, wel meten en toetsen op uitschieters.
4.8.2	Baggerspecie toepassen in een ander oppervlaktewaterlichaam in ophogingen in waterbouwkundige constructies, uitgezonderd de diepe plas, als bedoeld in artikel 35, onder d, BBK		Bepalingsgrens = 0,1
4.9.1	Baggerspecie toepassen in niet-vrijliggende diepe		PFAS = 0,8

Tabel 4.3: Analyseresultaten PFAS dijk (samenvatting)

Monster-nummer	Traject (m-mv)	Boring	Som PFOA (µg/kg)	Som PFOS (µg/kg)	Overige gemeten PFAS (µg/kg)
DMMBG1	0,0 - 0,3	D1, D2, D3	5,3	0,6	PFBA (0,27) PFHxA (0,11) PFHpA (0,10)
DMMBG2	0,0 - 0,3	D4, D5, D6	4,63	0,68	PFBA (0,36)
DMMBG3	0,0 - 0,3	D7, D8, D9	3,28	0,3	PFBA (0,20)
DMMBG4	0,0 - 0,3	D10. D11, D12	4,78	0,54	PFBA (0,28)
DMMBG5	0,0 - 0,3	D13. D15, D15	3,08	0,72	PFBA (0,15)
DMMOG1	0,6 - 1,0	D2, D3, D4	0,50	<0.1	--
DMMOG2	0,3 - 0,8	D5, D6	1,0	0,14	--
DMMOG3	0,3 - 0,8	D7, D8, D9	2,8	0,14	--
DMMOG4	0,3 - 0,8	D10, D11, D12	1,1	0,18	--
DMMOG5	0,3 - 0,8	D13, D14, D15	1,7	0,32	--

In onderstaande tabel staan de analyseresultaten van de monsters uit de geplande geul weergegeven. De bovengrond van de uiterwaard voldoet, net als bij de dijk, niet aan de generieke achtergrondwaarde. Deze hogere gemeten gehalten hebben aanleiding gegeven om ook de onder de toplaag liggende bodemlaag te laten analyseren op PFAS. Uit de resultaten daarvan blijkt dat, met uitzondering van één monster, deze voldoen aan de achtergrondwaarde. Eén monster bevat een te hoog gehalte PFOA en voldoet op basis daarvan niet aan de achtergrondwaarde. Er lijkt geen relatie met de monsters van de bovengrond die een hoger gehalten hadden.

Tabel 4.4 Analyseresultaten PFAS uiterwaard (samenvatting)

Monster-nummer	Traject (m-mv)	Boring	Som PFOA (µg/kg)	Som PFOS (µg/kg)	Overige gemeten PFAS (µg/kg)
UMMBG1	0,0 - 0,3	U1, U2, U3	7,57	2,24	PFBA (0,48) PFHxA (0,13) PFHpA (0,14)
UMMBG2	0,0 - 0,3	U4, U5	7,21	1,23	PFBA (0,36)
UMMBG3	0,0 - 0,3	U6, U7, U8	4,46	0,8	PFBA (0,20)
UMMBG4	0,0 - 0,3	U9, U10, U11	6,52	1,18	PFBA (0,28)
UMMBG5	0,0 - 0,3	U13. U14, D15	4,37	0,61	PFBA (0,15)
UMMOG1	0,3 - 0,8	U1, U4, U6	0,6	<0,1	--
UMMOG2	0,5 - 1,0	U2, U3, U5	0,37	<0,1	--
UMMOG3	0,5 - 1,0	U9, U10, U12	0,25	<0,1	--
UMMOG4	0,3 - 0,8	U7, U8, U11	2,43	0,29	--
UMMOG5	0,5 - 1,0	U13, U14, U15	0,86	<0,1	--

4.1.3 Interpretatie resultaten PFAS

De bovengrond van de dijk voldoet niet aan de generieke achtergrondwaarde maar is niet boven de norm wonen/industrie. Ook vier van de vijf geanalyseerde monsters van de ondergrond voldoen niet aan de achtergrondwaarde maar zijn niet boven de norm wonen/industrie. Dit betekent dat de grond voor de bodemfunctie wonen of industrie kan worden toegepast. In het kader van de zogenoemde “op en nabij”-regeling kan de grond op de dijk worden herschikt. Bij afvoeren van de grond dient rekening gehouden te worden met de vastgestelde waarden.

De gemiddelde PFAS-kwaliteit van de grond vanuit de gemeente Lopik die wordt toegepast in de bodemlaag vanaf het maaiveld tot en met 1,0 meter diepte, moet voldoen aan de Lokale Maximale Waarden. Deze zijn vastgesteld op 10 µg/kg ds voor PFOA, 2,8 voor PFOS, 4,9 voor de verbinding 6:2 FTS en voor andere PFAS-verbindingen op 1,8. Opgemerkt moet worden dat de notitie/aanvulling van de Bodemkwaliteitskaart waarin deze LMW staan, voor zover nu bekend, nog niet bestuurlijk is vastgesteld. Dit zal, als het project in uitvoering gaan, wel het geval zijn.

De analyseresultaten van de monsters op de dijk liggen allen onder de Lokale Maximale Waarden. Dat betekent dat er geen milieuhygiënische bezwaren zijn om deze grond aan de binnendijkse zijde van de dijk toe te passen.

Aan de buitendijkse zijde van de dijk gelden de lagere generieke waarden voor toepassing in oppervlaktewateren. De grond uit de dijk kan daarom niet in de uiterwaard worden gebruikt. Andersom is het wel mogelijk om grond uit de uiterwaard te gebruiken in de dijk en binnendijkse gebied. Bovendien mag de waterbodem binnen dezelfde uiterwaard worden hergebruikt.

4.2 Asbest

4.2.1 Veldonderzoek asbest

Uit de profielbeschrijvingen blijkt dat er divers bodemvreemd materiaal is aangetroffen. Er is geen asbestverdacht (plaat)materiaal aangetroffen. Vanwege de aanwezigheid van bodemvreemd materiaal (puin) met onbekende herkomst zijn de puinhoudende grondlagen op asbest onderzocht.
In voorgaand onderzoek waren asbestverdachte bijmengingen waargenomen op 3 locaties binnendijks. Hier zijn, per locatie, 3 asbestgaten gegraven. Bij locatie 23 is geen bodemvreemd materiaal waargenomen. Bijl locatie 16 is in 2 van de 3 asbestgaten een bijmenging waargenomen en in locatie 26 bevat slechts 1 asbestgat een bijmenging.

Tabel 4.7: Zintuiglijk waargenomen bijzonderheden

Meetpunt*	Diepte boring (m -mv)	Traject (m -mv)	Grondsoort	Waargenomen bijzonderheden
16-1	1,00	0,00 - 0,50	Klei	matig puinhoudend, resten beton, brokken asfalt
		0,50 - 1,00	Klei	sporen puin

Meetpunt*	Diepte boring (m -mv)	Traject (m -mv)	Grondsoort	Waargenomen bijzonderheden
16-2	1,00	0,00 - 0,35	Zand	brokken baksteen
26-1	0,50	0,00 - 0,50	Klei	zwak baksteenhoudend
201	1,00	0,00 - 0,50	Klei	brokken asfalt
202	0,40	0,00 - 0,20	Klei	sporen slakken
		0,20 - 0,40	Klei	sterk slakhoudend, Gestaakt keiharde laag
203	1,00	0,00 - 0,50	Klei	zwak slakhoudend
204	0,40	0,00 - 0,40	Klei	sterk slakhoudend, Gestaakt keiharde laag

*16-1 en 16-2 en 26-1 zijn geplaatst op locaties waar in voorgaand onderzoek puin is aangetroffen. Boringen in 200-serie zijn gaten langs de weg.

4.2.2 Laboratoriumonderzoek asbest

Alleen de verdachte bodemlagen zijn onderzocht op de aanwezigheid van asbest. Hoeveel bij locatie 23 geen asbestverdacht materiaal is aangetroffen is deze locatie vanuit voorgaand onderzoek wél als verdacht aangemerkt. Daarom is de grond hier ook op asbest onderzocht. Daarnaast zijn verdachte monsters van de grond onder de verhardingslagen onderzocht dan wel de puinhoudende lagen zelf.

De analysecertificaten van de asbestanalyses zijn opgenomen in bijlage 3. De berekeningen van de asbestgehaltes zijn opgenomen in bijlage.

De interventiewaarde voor asbest is in de Circulaire bodemsanering vastgesteld op 100 mg/kg gewogen (serpentijnasbestconcentratie vermeerderd met 10 maal de amfiboolasbestconcentratie). Dit is gelijk aan de hergebruikswaarde volgens de Regeling bodemkwaliteit.

Een samenvatting van de resultaten is opgenomen in de onderstaande tabel.

Tabel 4.8 Analyseresultaten verkennend asbestonderzoek (samenvatting)

Deellocatie	**Monstercode**	**Traject (m-mv)**	**Grond / puin**	**Proefgat**	**Concentratie asbest (mg/kg)**			
					Grove fractie (> 20 mm) veld	**Fijne fractie (< 20 mm) lab**		**Totaal (fijn + grof) mg/kg [1)]**
						Gemeten in lab	**Na correctie afgezeefd puin in veld**	
Dijkzone- verdachte locaties voorgaand onderzoek								
16	MM16	0,0-0,5	Grond	-	-	<2	<2	<2
23	MM23	0,0-0,5	Grond	-	-	<2	<2	<2
26	MM26	0,0-0,5	Grond	-	-	<2	<2	<2
Parkeerplaats								
Fundering onder asfalt	MM1A	0,1-0,5	Puin	P01 t/m P05	-	<0,9	<0,9	<0,9

Deellocatie	Monstercode	Traject (m-mv)	Grond / puin	Proefgat	Concentratie asbest (mg/kg)			
					Grove fractie (> 20 mm) veld	Fijne fractie (< 20 mm) lab		Totaal (fijn + grof) mg/kg [1)]
						Gemeten in lab	Na correctie afgezeefd puin in veld	
Naast asfalt	MM2A	0,0-0,2	Puin	P07 en P08	-	<0,7	<0,7	<0,7
Dijkweg								
Fundering onder asfalt	MM3A	0,2-0,6	Puin	-	-	<0,9	<0,9	<0,9
Fundering onder asfalt	MM4A	0,2-0,6	Puin	-	-	<1	<1	<1
Fundering onder asfalt	MM5A	0,2-0,6	Puin	-	-	<1	<1	<1
Berm	MM8A	0,0-0,5	Grond	201 t/m 203	-	<2	<2	<2
Berm	MM9A	0,0-0,5	Grond	204 t/m 206	-	<2	<2	<2

– = niet aantoonbaar

1) [gewogen asbestconcentratie] = [grove fractie] + [fijne fractie]

4.2.3 Interpretatie resultaten asbest

In geen van de onderzochte monsters is asbest aangetroffen boven de grenswaarde van 50 mg/kg ds. De bodem en fundering is daarom niet asbestverdacht.

4.3 Asfalt en fundering

4.3.1 Resultaten asfalt

De resultaten van de laagdiktebepalingen, de PAK-markertests en de analysecertificaten van de GCMS-analyses zijn opgenomen in bijlage 3. De situering van de asfaltboringen zijn weergegeven op de tekening, bijgevoegd als bijlage 1. In onderstaande tabel zijn de resultaten van het asfaltonderzoek samengevat. De teerhoudende asfaltlagen zijn in het rood aangegeven.

Tabel 4.5: Resultaten laagdiktebepaling en PAK-markertests

Asfaltkern	Laag	Traject (cm)	Resultaat PAK-markertest	Uitgevoerde GCMS analyse	Teerhoudende lagen aanwezig
Parkeerplaats*					
AF01	DAB 008	0,0 – 1,1	Negatief	-	Ja
	DAB 008	1,1-3,1	Positief	-	
AF02	DAB 008	0,0-2,4	Negatief	-	Ja
	DAB 008	2,4-4,7	Positief	-	
AF03	DAB 00/8	0,0-1,4	Negatief	-	Ja

Asfaltkern	Laag	Traject (cm)	Resultaat PAK-markertest	Uitgevoerde GCMS analyse	Teerhoudende lagen aanwezig
	GAB 0/16	1,4-4,0	Positief	-	
AF04	DAB 008	0,0-1,2	Negatief	-	Ja
	OB	1,2-2,0	Positief	-	
	DAB 008	2,0-3,5	Positief	-	
AF05	DAB 00/8	0,0-2,0	Positief	-	Ja
	Fundering	2,0-7,0	Negatief	-	
AF06	DAB 00/8	0,0-2,4	Negatief	-	Ja
	DAB 00/8	2,4-3,5	Positief	-	
	GAB 0/16	3,5-10,7	Negatief	-	
Dijkweg					
AF-100	DAB 00/8	0,0-3,0	Negatief	-	Ja (DAB 00/8)
	OB	3,0-3,6	Negatief	-	
	STAB 0/16	3,6-9,1	Negatief	<10	
	GAB 0/32	9,1-16,3	Negatief	<10	
	DAB 00/8	16,3-21,8	Positief	-	
	Fundering	21,8-29,5	Negatief	-	
AF-101	DAB 00/8	0,0-3,0	Negatief	<10	Nee
	GAB 0/16	3,0-7,4	Negatief	22	
	GAB 0/32	7,4-14,7	Negatief	22	
AF-102	DAB 00/8	0,0-3,1	Negatief	-	Nee
	GAB 0/16	3,1-7,1	Negatief	-	
	GAB 0/32	7,1-14,6	Negatief	-	
AF-103	DAB 00/8	0,0-3,2	Negatief	<10	Nee
	GAB 0/16	3,2-7,7	Negatief	22	
	GAB 0/32	7,7-15,8	Negatief	22	
AF-104	DAB 00/8	0,0-3,0	Negatief	-	Nee
	GAB 0/16	3,0-8,0	Negatief	-	
	GAB 0/32	8,0-17,0	Negatief	-	
AF-105	DAB 00/8	0,0-3,0	Negatief	-	Nee
	GAB 0/16	3,0-8,6	Negatief	-	
	GAB 0/32	8,6-16,8	Negatief	-	
AF-106	DAB 00/8	0,0-3,0	Negatief	<10	Nee
	GAB 0/16	3,0-8,6	Negatief	22	

Asfaltkern	Laag	Traject (cm)	Resultaat PAK-markertest	Uitgevoerde GCMS analyse	Teerhoudende lagen aanwezig
	GAB 0/32	8,6-16,8	Negatief	22	
AF-107	DAB 00/8	0,0-3,5	Negatief	-	Nee
	GAB 0/16	3,5-8,8	Negatief	-	
	GAB 0/32	8,8-16,4	Negatief	-	
AF-108	DAB 00/8	0,0-3,0	Negatief	-	Nee
	GAB 0/16	3,0-7,8	Negatief	-	
	GAB 0/32	7,8-15,3	Negatief	-	
AF-109	DAB 00/8	0,0-3,9	Negatief	<10	
	GAB 0/16	3,9-9,2	Negatief	18	
	GAB 0/32	9,2-16,7	Negatief	18	
AF-110	DAB 00/8	0,0-3,0	Negatief	<10	Nee
	GAB 0/16	3,0-7,8	Negatief	18	
	GAB 0/32	7,8-15,8	Negatief	18	
AF-111	Wegmarkering	0,0-0,2	Negatief	-	Nee
	DAB 00/8	0,2-2,5	Negatief	-	
	STAB 0/16	2,5-5,9	Negatief	<10	
	Wapening	5,9-6,2	Negatief	-	
	STAB 0/22	6,2-14,7	Negatief	16	
AF-112	DAB 00/8	0,0-2,7	Negatief		Nee
	GAB 0/16	2,7-8,0	Negatief		
	GAB 0/32	8,0-16,4	Negatief	-	
AF-113	DAB 00/8	0,0-2,4	Negatief	-	Nee
	STAB 0/16	2,4-6,8	Negatief	<10	
	GAB 0/16	6,6-9,2	Negatief	-	
	STAB 0/22	9,2-15,4	Negatief	16	
AF-114	DAB 00/8	0,0-3,5	Negatief	<10	Nee
	GAB 0/16	3,5-9,4	Negatief	18	
	GAB 0/32	9,4-17,1	Negatief	18	

Toelichting tabel

DAB: dichtasfaltbeton; GAB: grondasfaltbeton; BRAC: breekasfaltcement; OB: oppervlaktebehandeling

* Ter plaatse van deze deellocatie bij alle asfaltkernen teerhoudende lagen o.b.v. de PAK-marker aangetroffen. Omdat de hoeveelheid asfalt te gering is om bij verwijdering teerhoudend van niet-teerhoudend asfalt te scheiden, zijn geen GCMS-analyses uitgevoerd en kan de aanwezigheid van teerhoudende lagen niet worden uitgesloten. Het asfalt ter plaatse van deze deellocatie wordt daarom als teerhoudend beschouwd.

4.3.2 Resultaten fundering

Onder de asfaltverharding ter plaatse van de wegen is een (puin)fundering aanwezig. Deze funderingslagen zijn indicatief onderzocht. Hiervoor zijn de asfaltboringen steeds doorgezet tot in de onderliggende bodem (constructieboringen). De fundering is onderzocht door analyse van mengmonsters (samenstelling en het eluaat).

De analyseresultaten zijn getoetst aan de maximale samenstellings- en emissiewaarden uit bijlage A van de Regeling bodemkwaliteit.

De toetsing van de funderings- en puinanalyses is opgenomen in bijlage 4. De analysecertificaten van deze analyses zijn opgenomen in bijlage 3. In onderstaande tabel zijn de resultaten van het funderingsonderzoek samengevat.

Tabel 4.6 Analyseresultaten fundering (samenvatting)

Deellocatie	Monster-nummer	Boring	Traject (m-mv)	Zintuiglijke waarneming	Wel of niet Toepasbaar als niet-vormgegeven bouwstof (indicatief)?
Parkeerplaats					
Fundering onder asfalt	MM-011	P01 P02 P03 P04	0,05-0,45	Repac (volledig)	Toepasbaar
Dijkweg					
Fundering onder asfalt	MM001	101, 102 en 108	0,15-0,4	Slakken	Niet toepasbaar
Fundering onder asfalt	MM002	103, 104, 105 en 107	0,25-0,55	Slakken	Niet toepasbaar
Fundering onder asfalt	MM003	106, 109 en 110	0,2-0,6	Slakken	Niet toepasbaar
Fundering onder asfalt	MM004	111, 112, 113 en 114	0,15-0,5	Slakken	Toepasbaar

Op basis van het veld- en chemisch onderzoek kan worden geconcludeerd dat de fundering onder het asfalt bij de parkeerplaats/weg naar veerpont als toepasbaar kan worden beschouwd. De fundering onder het asfalt bij de dijkweg is niet toepasbaar op basis van de gehalten aan PAK's.

5 Conclusies en aanbevelingen

PFAS

Landbodem

- De bovengrond van de dijk voldoet niet aan de achtergrondwaarde maar is niet boven de norm wonen/industrie;
- Vier van de vijf geanalyseerde monsters van de ondergrond voldoen niet aan de achtergrondwaard maar zijn niet boven de norm wonen/industrie;

Waterbodem

- De bovengrond van de uiterwaard voldoet niet aan de achtergrondwaarde.
- Twee van de vijf geanalyseerde mengmonsters voldoen op basis van het gehalte PFOA ook niet aan de norm wonen/industrie;
- Uit de resultaten van de ondergrond van de uiterwaard blijkt dat, met uitzondering van één monster, deze voldoen aan de achtergrondwaarde;

Toepassingsmogelijkheden

- De analyseresultaten van de monsters op de dijk liggen allen onder de Lokale Maximale Waarden. Dat betekent dat er geen milieuhygiënische bezwaren zijn om deze grond aan de binnendijkse zijde van de dijk toe te passen.
- Aan de buitendijkse zijde van de dijk gelden de lagere generieke waarden voor toepassing in oppervlaktewateren. De grond uit de dijk kan daarom niet in de uiterwaard worden gebruikt. Andersom is het wel mogelijk om grond uit de uiterwaard te gebruiken in de dijk en binnendijkse gebied omdat de Lokale Maximale Waarden van de gemeente hoger liggen als de gemeten gehalten. Bovendien mag de waterbodem binnen dezelfde uiterwaard worden hergebruikt, zowel in ophogingen als voor het verspreiden.

Asfalt parkeerplaats

- Alle asfaltboringen van de parkeerplaats en weg naar de pont bevatten teerhoudende lagen;
- Vanwege de dunne lagen zijn deze niet separaat te frezen en is geen analytisch onderzoek verricht;
- Op basis van het veld- en laboratoriumonderzoek kan worden geconcludeerd dat de gemiddelde dikte van het asfalt circa 0,06 meter bedraagt. De breedte van de weg ter plaatse van de parkeerplaats bedraagt maximaal 3 meter. De oppervlakte bedraagt 1.152 m^2. Bij een soortelijk gewicht van 2,5 ton/m^3, bedraagt de hoeveelheid af te voeren asfalt 173 ton;
- Indien het asfalt van de parkeerplaats verwijderd wordt dienen de schollen afgevoerd te worden naar een erkende verwerker (thermische reinigingsinstallatie).

Asfalt Dijkweg

- De weg over de Lekdijk bevat, met uitzondering van 1 laag, geen teerhoudende lagen;
- De uitzondering is één laag met een dikte van 55 mm bij boring AF-100 (laagnummer 5), het meest westelijke wegvak. De asfaltlaag is hier aanzienlijk dikker. De onderliggende oudste asfaltlaag bevat teerhoudend materiaal;
- De breedte van de weg op de dijk bedraagt maximaal 4 meter. Uit het veld- en laboratoriumonderzoek kan worden geconcludeerd dat de oppervlakte van het wegvak met de teerhoudende laag 400 m^2 bedraagt. De hoeveelheid teerhoudend asfalt wordt, bij een soortelijk gewicht van 2,5 ton/m^3, geraamd op 55 ton.
- Het teerhoudende asfalt kan niet worden hergebruikt en dient afgevoerd te worden naar een erkende verwerker (thermische reinigingsinstallatie).
- Het overige asfalt is geschikt voor warm hergebruik.

Fundering onder asfalt parkeerplaats

- Onder de parkeerplaats is repac aanwezig;
- Bij de boringen P01 t/m P05 is funderingsmateriaal aangetroffen. Onder het asfalt bij boring P06 is geen funderingsmateriaal aanwezig;
- Onder het funderingsmateriaal is zand aanwezig (zand matig fijn, sterk siltig);
- Op basis van het veldonderzoek kan worden geconcludeerd dat de gemiddelde dikte 0,27 meter bedraagt.
- Het repac is indicatief toepasbaar als niet-vormgegeven bouwstof;

Fundering onder het asfalt dijkweg

- Onder de weg over de Lekdijk bestaat de fundering direct onder het asfalt uit slakken;
- Onder het funderingsmateriaal is overwegend zandige klei aanwezig;
- Op basis van het veldonderzoek kan worden geconcludeerd dat de gemiddelde dikte 0,31 meter bedraagt. Hierbij dient opgemerkt dat de dikte van het funderingsmateriaal bij boring 114 niet is bepaald (Boring 114 is gestaakt op circa 0,7 m-mv).
- De slakken zijn indicatief niet toepasbaar als niet-vormgegeven bouwstof;

Asbest parkeerplaats en dijkweg

- Zintuigelijk is er in geen van de gaten welke gegraven zijn ten behoeve van asbestonderzoek asbestverdacht materiaal aanwezig (grove fractie);
- Op basis van het veld- en chemisch onderzoek kan worden geconcludeerd dat in geen van de monsters asbest boven de grenswaarde van 50 mg/kg ds is aangetroffen (fijne fractie);
- Op basis van het veld- en chemisch onderzoek, wordt een aanvullend asbestonderzoek niet noodzakelijk geacht.

5.1 Aanbeveling

Voor het grondverzet zijn de in tabel 5.1 vermelde milieuhygiënische verklaringen nu beschikbaar. Daar is het onderzoek voldoende voor eventueel grondverzet. De aanwezigheid van een milieuhygiënische verklaring betekent niet dat het materiaal onbeperkt toepasbaar is. Een voorbeeld hiervan is de uitstroom van de geul, dit materiaal is sterk verontreinigd en dient afgevoerd te worden. Afhankelijk van het graven in het binnentalud en binnenteen ten behoeve van een piping-maatregel is het nodig het nu beschikbare indicatieve onderzoek op te waarderen.

Tabel 5.1 Overzicht milieuhygiënische verklaringen

Locatie	Grondverzet?	Onderzoek VO-fase	Resultaat	Onderzoek nodig voor uitvoering (DO- of uitvoeringsfase)
Uiterwaard – droog	graven geul en zwemplas mogelijk afplaggen toplaag	PFAS uiterwaard	milieuhygiënische verklaring	--
Uiterwaard - uitstroom geul	uitbaggeren t.b.v. geul	--	milieuhygiënische verklaring	--
Uiterwaard-weg	verwijderen verharding en fundering	asfalt en fundering	Indicatief onderzoek	--
Dijk-buitentalud	herstellen buitentalud	check op bruikbaarheid NEN-onderzoek uiterwaard	milieuhygiënische verklaring	--
Dijk-binnentalud en binnenteen	graafwerkzaamheden en grondverzet tijdens realisatie.	onderzoek naar PFAS en plaatselijk naar asbest	indicatief onderzoek	aanvullen tot NEN en mogelijk extra partijkeuringen indien er daadwerkelijk grondverzet is.
Dijk- Lekdijk	verwijderen asfalt	volledig CROW	geschikt voor verwerking asfalt	--

Overzicht bijlagen

Bijlage 1
Overzichtskaart

Bijlage 2
Boorprofielen

Bijlage 3
Analysecertificaten3

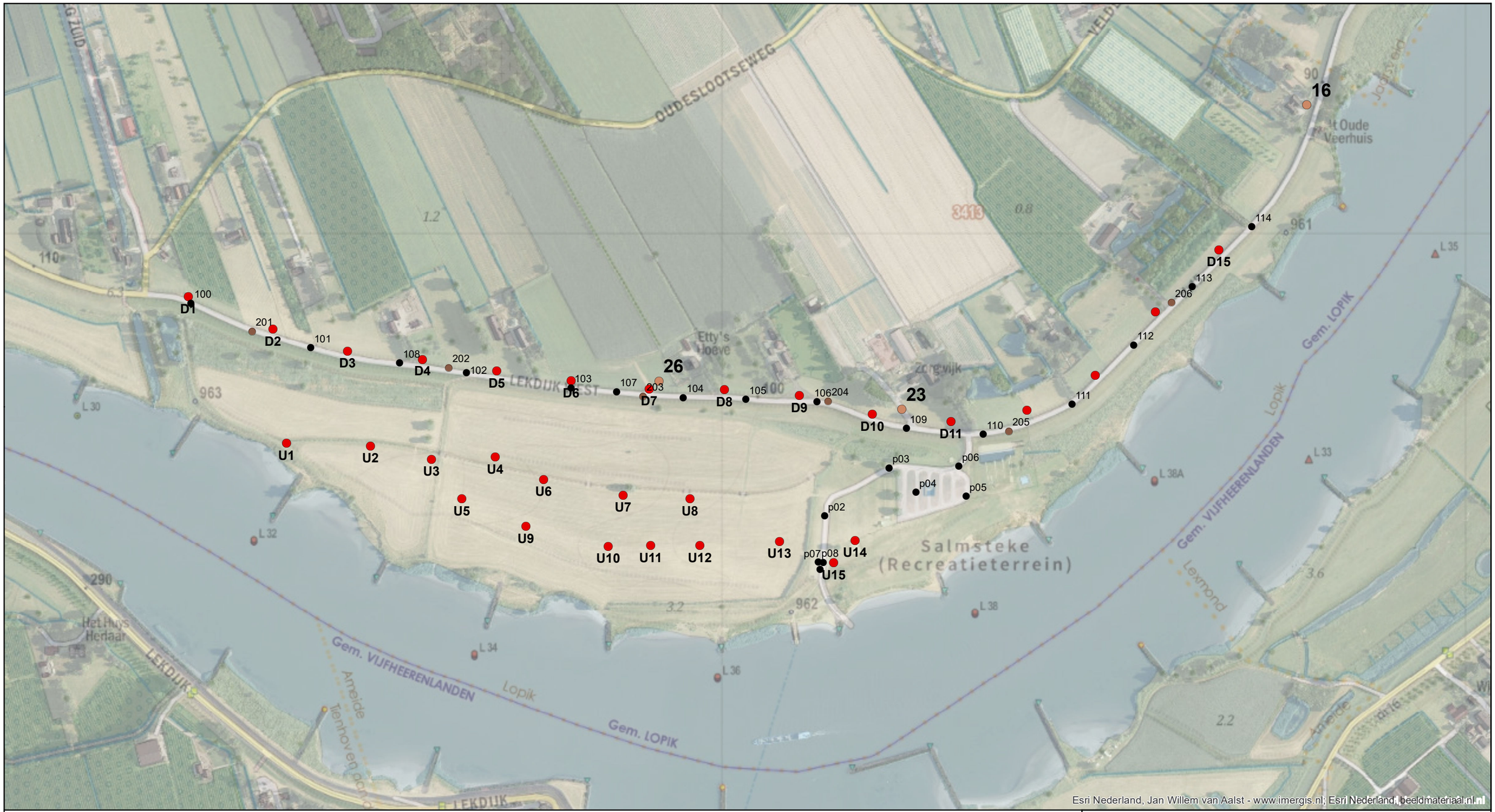
Bijlage 4
Toetsing funderingsmateriaal

LIEVENSE adviseurs ingenieurs

STROOTMAN LANDSCHAPSARCHITECTEN

Bijlage 1

Overzichtskaart



LEGENDA

- asfaltboringen
- boringen ten behoeve van PFAS-onderzoek
- asbestgaten ivm boringen met puin voorgaand onderzoek
- asbestgaten langs verharding

TITEL
Boringen

PROJECT
Salmsteke, aanvullend verkennend onderzoek

OPDRACHTGEVER
Provincie Utrecht, Rijkswaterstaat,HDSR, Recreatieschap Stichtse Groenlanden

Kaartnr:	SOB011038.002	Versie:	1.0
		Auteur:	S.R. Schellevis
		Gecontroleerd:	S.R. Schellevis
		Schaal (A3):	1:5.000
		Datum:	11-03-2020

Ringwade 41
3439 LM Nieuwegein
+3188 910 2000
www.Lievense.com

DocumentNaam: SOB011038-Salmsteke_v1.mxd

LIEVENSE adviseurs ingenieurs

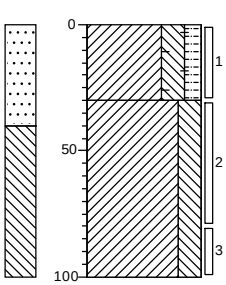
STROOTMAN LANDSCHAPSARCHITECTEN

Bijlage 2

Boorprofielen

Boring: D1

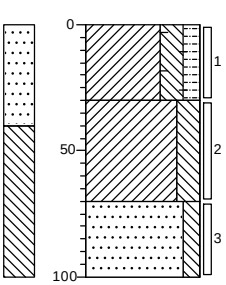
Datum: 30-1-2020



0	gras
30	Klei, sterk siltig, matig humeus, sporen baksteen, resten wortels, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Graven
100	Klei, sterk siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor

Boring: D2

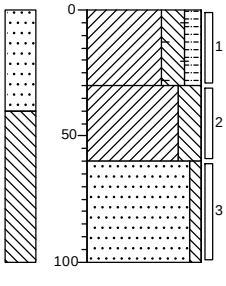
Datum: 30-1-2020



0	gras
30	Klei, sterk siltig, matig humeus, sporen baksteen, resten wortels, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Graven
70	Klei, sterk siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
100	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes klei, grijsbeige, Edelmanboor

Boring: D3

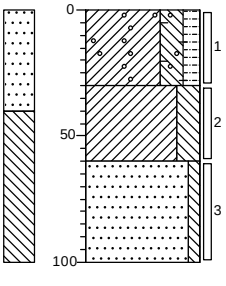
Datum: 30-1-2020



0	gras
30	Klei, sterk siltig, matig humeus, sporen baksteen, resten wortels, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Graven
60	Klei, sterk siltig, sporen roest, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
100	Zand, matig fijn, zwak siltig, brokken klei, grijsbeige, Edelmanboor

Boring: D4

Datum: 30-1-2020

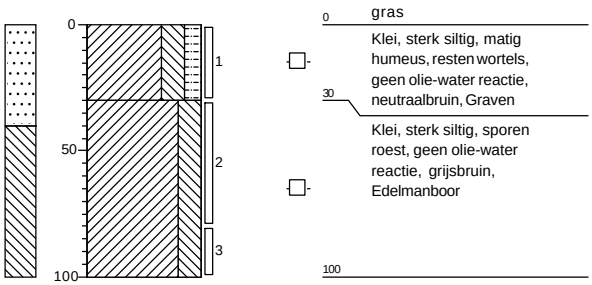


0	gras
30	Klei, sterk siltig, matig humeus, sporen baksteen, resten wortels, sporen grind, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Graven
60	Klei, sterk siltig, sporen roest, lenzen zand, geen olie-water reactie, grijsbruin, Edelmanboor
100	Zand, matig fijn, zwak siltig, brokken klei, geen olie-water reactie, grijsbeige, Edelmanboor

Projectcode:	**SOB011038**	getekend volgens NEN 5104	LIEVENSE adviseurs ingenieurs
Projectnaam:	**Lopik-salmsteke**		
Opdrachtgever:	**waterschap**	**Schaal 1: 30**	

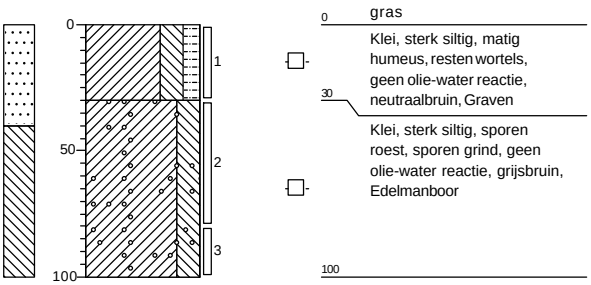
Boring: D5

Datum: 30-1-2020



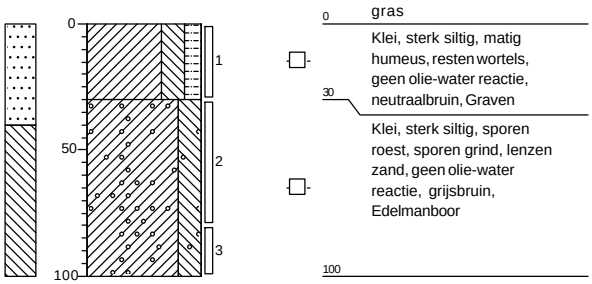
Boring: D6

Datum: 30-1-2020



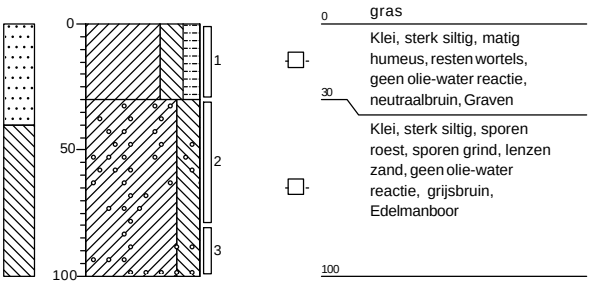
Boring: D7

Datum: 30-1-2020



Boring: D8

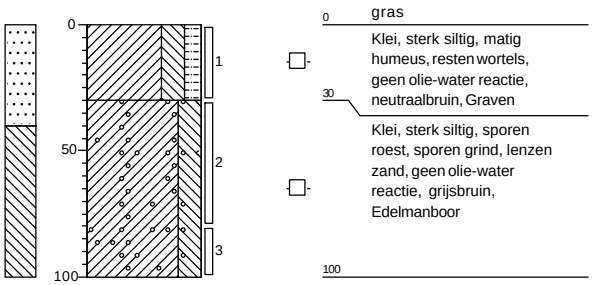
Datum: 30-1-2020



Projectcode:	**SOB011038**	getekend volgens NEN 5104	LIEVENSE adviseurs ingenieurs
Projectnaam:	**Lopik-salmsteke**		
Opdrachtgever:	**waterschap**	**Schaal 1: 30**	

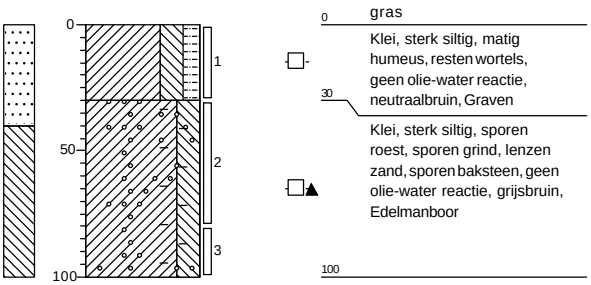
Boring: D9

Datum: 30-1-2020



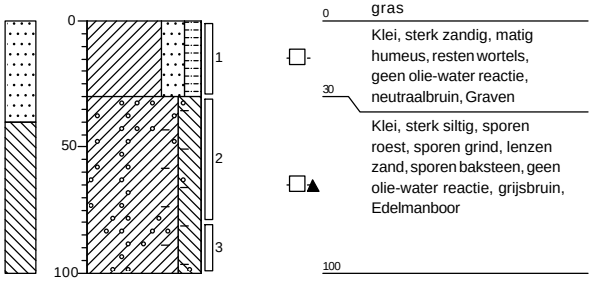
Boring: D10

Datum: 30-1-2020



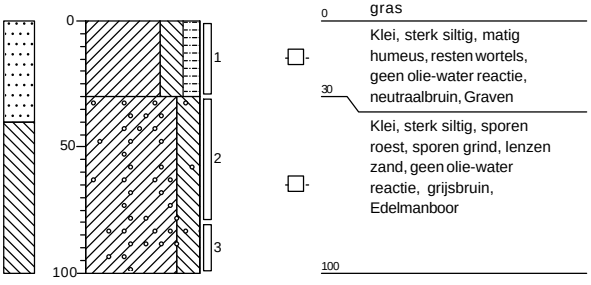
Boring: D11

Datum: 30-1-2020



Boring: D12

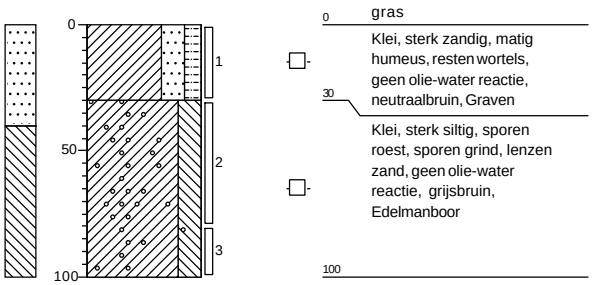
Datum: 30-1-2020



Projectcode:	**SOB011038**	getekend volgens NEN 5104	LIEVENSE adviseurs ingenieurs
Projectnaam:	**Lopik-salmsteke**		
Opdrachtgever:	**waterschap**	**Schaal 1: 30**	

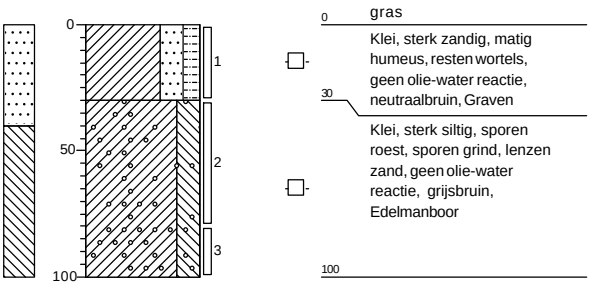
Boring: D13

Datum: 30-1-2020



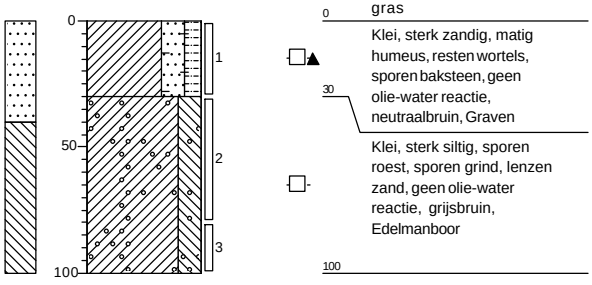
Boring: D14

Datum: 30-1-2020



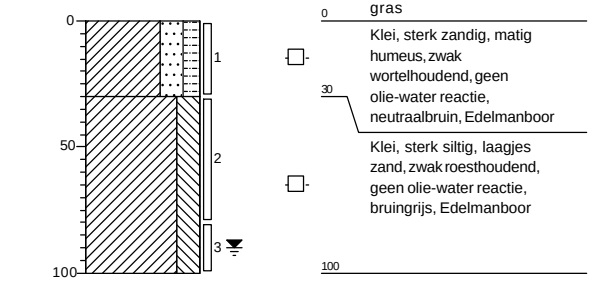
Boring: D15

Datum: 30-1-2020



Boring: U1

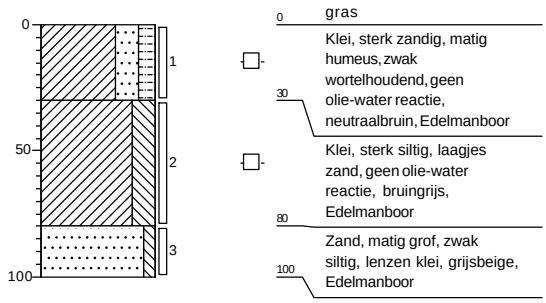
Datum: 27-1-2020



Projectcode:	**SOB011038**	getekend volgens NEN 5104	LIEVENSE adviseurs ingenieurs
Projectnaam:	**Lopik-salmsteke**		
Opdrachtgever:	**waterschap**	**Schaal 1: 30**	

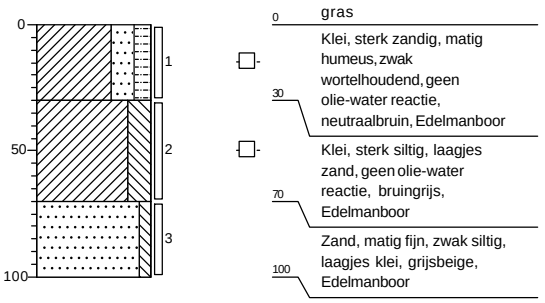
Boring: U2

Datum: 27-1-2020



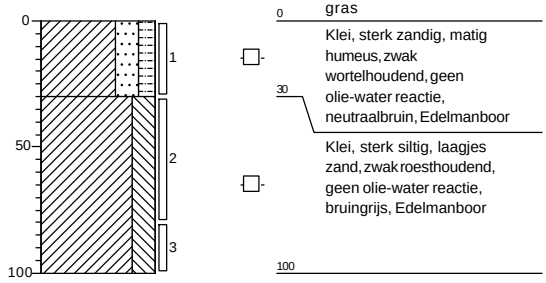
Boring: U3

Datum: 27-1-2020



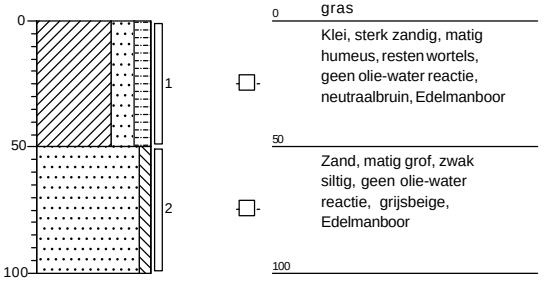
Boring: U4

Datum: 27-1-2020



Boring: U5

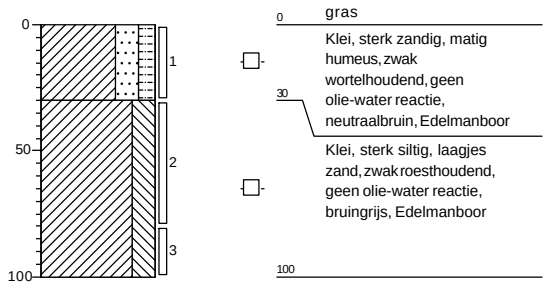
Datum: 27-1-2020



Projectcode:	**SOB011038**	getekend volgens NEN 5104	LIEVENSE adviseurs ingenieurs
Projectnaam:	**Lopik-salmsteke**		
Opdrachtgever:	**waterschap**	**Schaal 1: 30**	

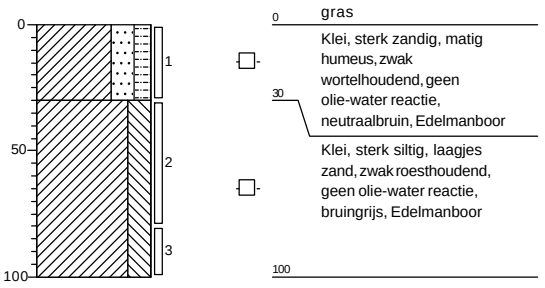
Boring: U6

Datum: 27-1-2020



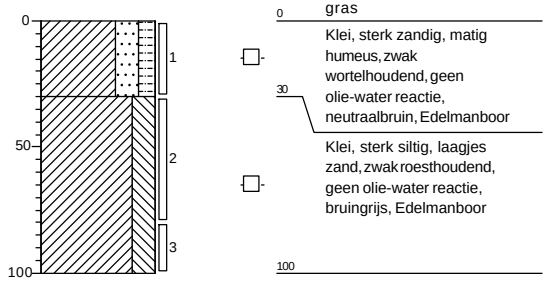
Boring: U7

Datum: 27-1-2020



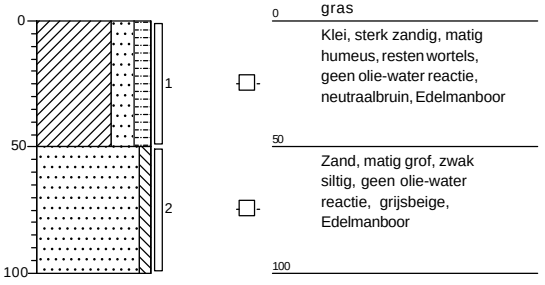
Boring: U8

Datum: 27-1-2020



Boring: U9

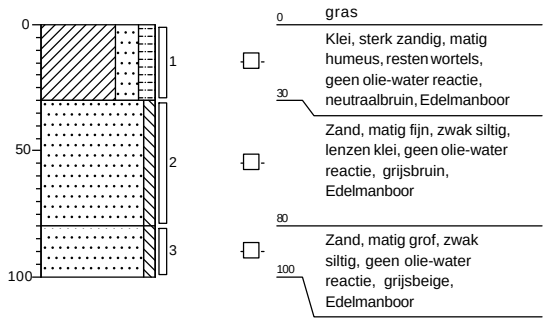
Datum: 27-1-2020



Projectcode:	**SOB011038**	getekend volgens NEN 5104	LIEVENSE adviseurs ingenieurs
Projectnaam:	**Lopik-salmsteke**		
Opdrachtgever:	**waterschap**	**Schaal 1: 30**	

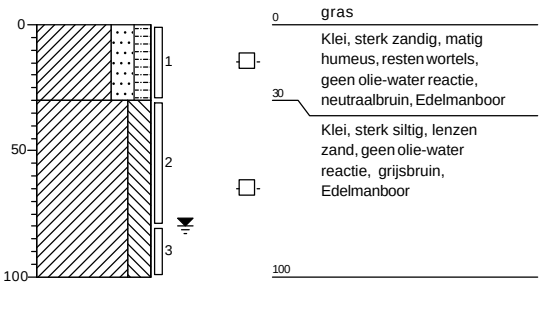
Boring: U10

Datum: 27-1-2020



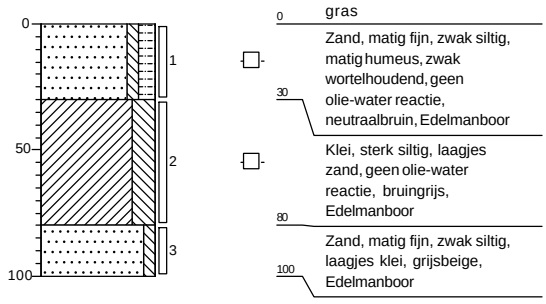
Boring: U11

Datum: 27-1-2020



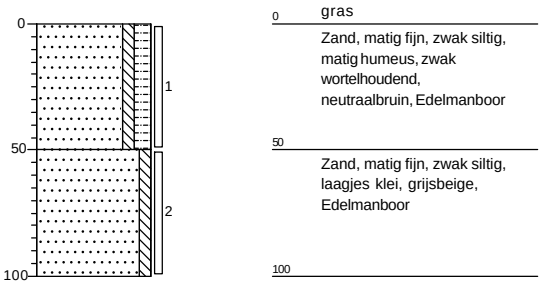
Boring: U12

Datum: 27-1-2020



Boring: U13

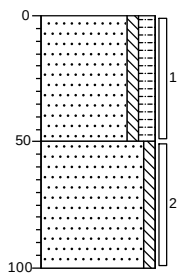
Datum: 27-1-2020



Projectcode:	**SOB011038**	getekend volgens NEN 5104	LIEVENSE adviseurs ingenieurs
Projectnaam:	**Lopik-salmsteke**		
Opdrachtgever:	**waterschap**	**Schaal 1: 30**	

Boring: U14

Datum: 27-1-2020



0 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor

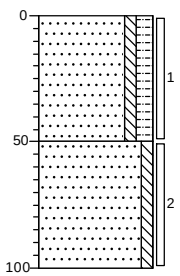
50

Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsbeige, Edelmanboor

100

Boring: U15

Datum: 27-1-2020



0 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor

50

Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes klei, grijsbeige, Edelmanboor

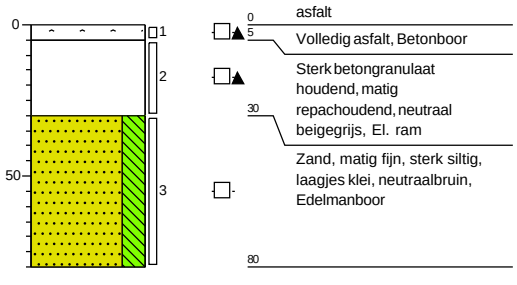
100

Projectcode:	**SOB011038**	getekend volgens NEN 5104	LIEVENSE adviseurs ingenieurs
Projectnaam:	**Lopik-salmsteke**		
Opdrachtgever:	**waterschap**	**Schaal 1: 30**	

Boring: p01

Datum: 19-2-2020
Boormeester: bert benjamins

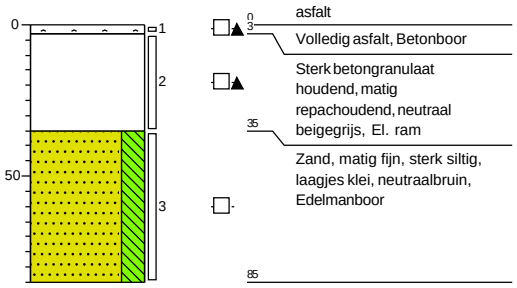
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: p02

Datum: 19-2-2020
Boormeester: bert benjamins

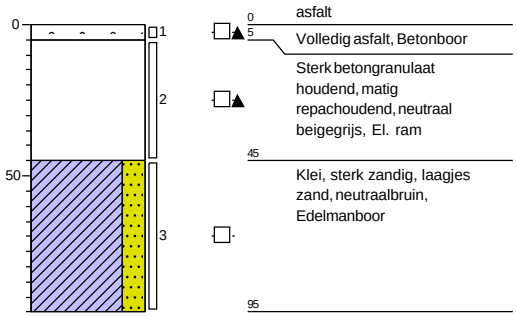
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: p03

Datum: 19-2-2020
Boormeester: bert benjamins

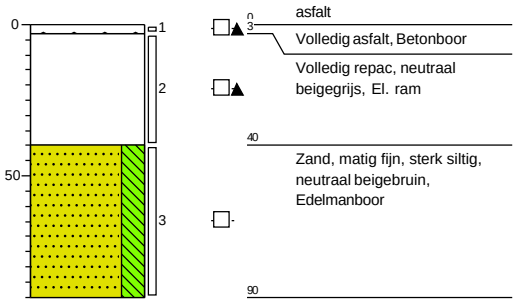
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: p04

Datum: 19-2-2020
Boormeester: bert benjamins

Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00

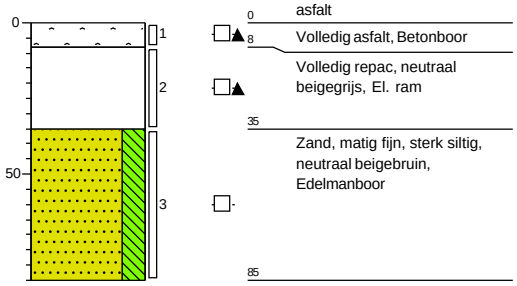


Projectcode:	**SOB011038_FEB20** getekend volgens NEN 5104	LIEVENSE adviseurs ingenieurs
Projectnaam:	**Salmsteke**	
Schaal 1: 25 r:	**waterschap**	

Boring: **p05**

Datum: 19-2-2020
Boormeester: bert benjamins

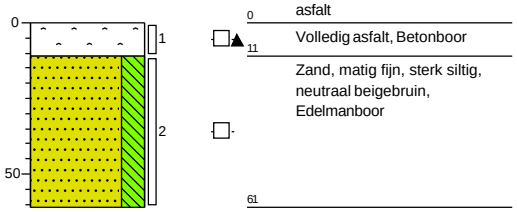
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: **p06**

Datum: 19-2-2020
Boormeester: bert benjamins

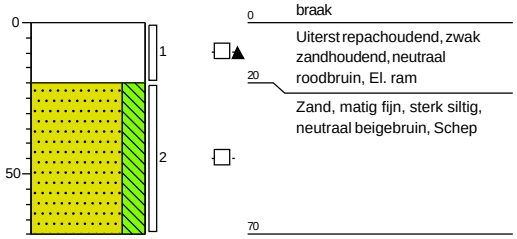
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: **p07**

Datum: 19-2-2020
Boormeester: bert benjamins

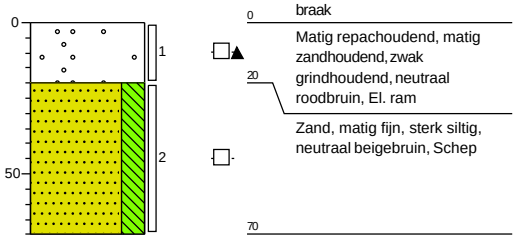
Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30



Boring: **p08**

Datum: 19-2-2020
Boormeester: bert benjamins

Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30

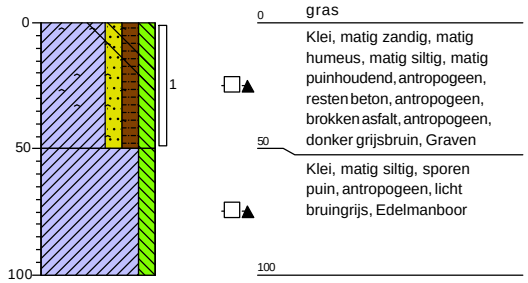


Projectcode:	**SOB011038_FEB20** getekend volgens NEN 5104	LIEVENSE adviseurs ingenieurs
Projectnaam:	**Salmsteke**	
Schaal 1: 25 r:	**waterschap**	

Boring: **16-1**

Datum: 9-3-2020
Boormeester: Maurice Joris

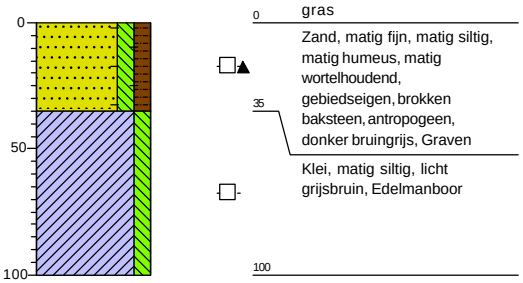
Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30



Boring: **16-2**

Datum: 9-3-2020
Boormeester: Maurice Joris

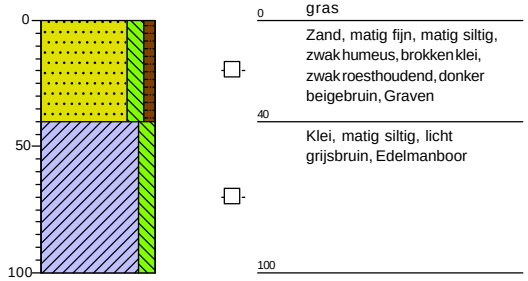
Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30



Boring: **16-3**

Datum: 9-3-2020
Boormeester: Maurice Joris

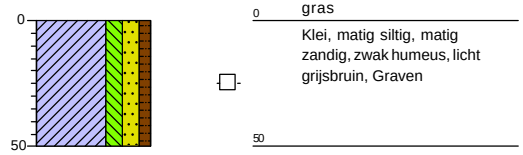
Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30



Boring: **23-1**

Datum: 9-3-2020
Boormeester: Maurice Joris

Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30



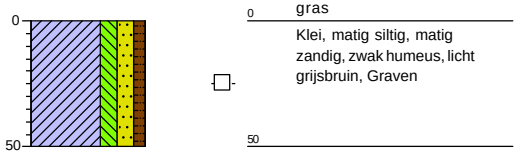
Projectcode:	**SOB011038_FEB20**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke**	
Schaal 1: 30 r:	**waterschap**	

LIEVENSE adviseurs ingenieurs

Boring: **23-2**

Datum: 9-3-2020
Boormeester: Maurice Joris

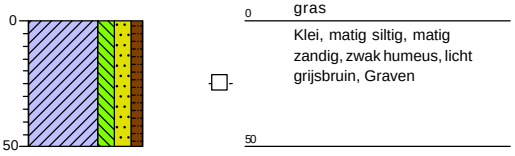
Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30



Boring: **23-3**

Datum: 9-3-2020
Boormeester: Maurice Joris

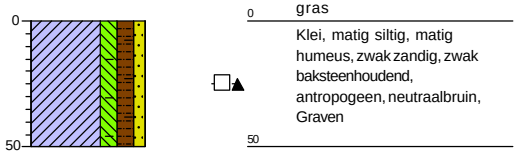
Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30



Boring: **26-1**

Datum: 9-3-2020
Boormeester: Maurice Joris

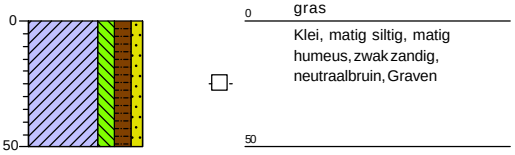
Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30



Boring: **26-2**

Datum: 9-3-2020
Boormeester: Maurice Joris

Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30



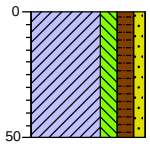
Projectcode:	**SOB011038_FEB20**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke**	
Schaal 1: 30 r:	**waterschap**	

LIEVENSE adviseurs ingenieurs

Boring: **26-3**

Datum: 9-3-2020
Boormeester: Maurice Joris

Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30



0 gras

Klei, matig siltig, matig humeus, zwak zandig, neutraalbruin, Graven

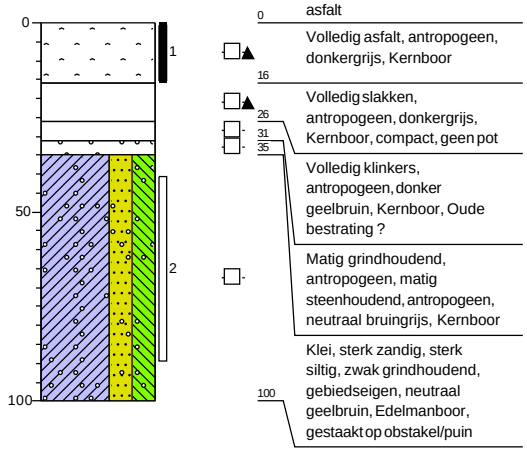
50

Projectcode:	**SOB011038_FEB20** getekend volgens NEN 5104	LIEVENSE adviseurs ingenieurs
Projectnaam:	**Salmsteke**	
Schaal 1: 30 r:	**waterschap**	

Boring: 100

Datum: 26-2-2020
Boormeester: Maurice Joris

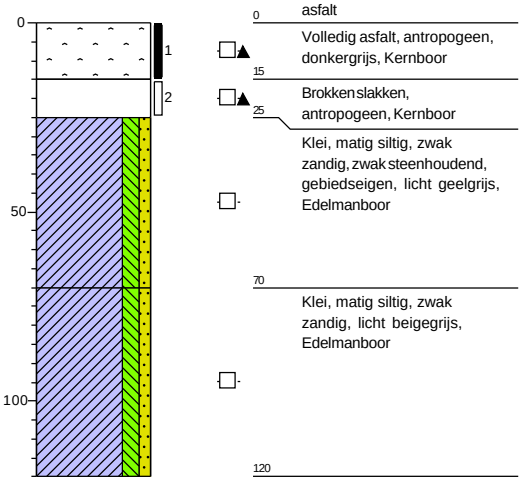
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: 101

Datum: 26-2-2020
Boormeester: Maurice Joris

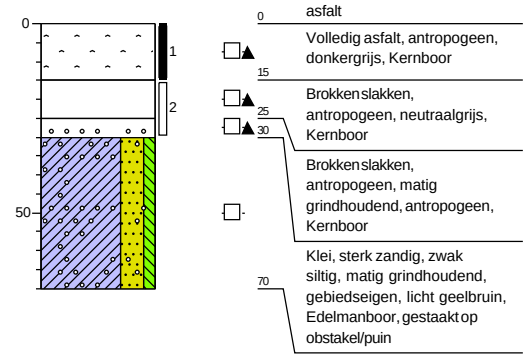
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: 102

Datum: 26-2-2020
Boormeester: Maurice Joris

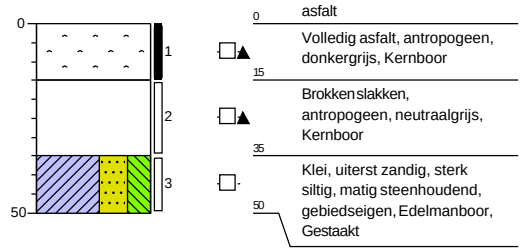
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: 103

Datum: 26-2-2020
Boormeester: Maurice Joris

Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00

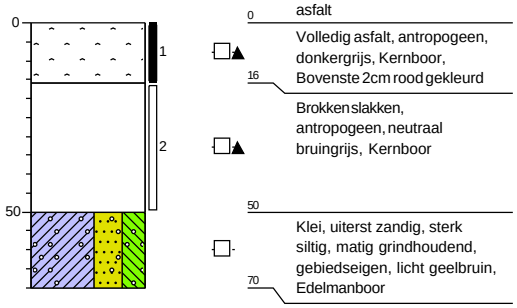


Projectcode:	**SOB011038_FEB20** getekend volgens NEN 5104	LIEVENSE adviseurs ingenieurs
Projectnaam:	**Salmsteke**	
Schaal 1: 20 r:	**waterschap**	

Boring: **104**

Datum: 26-2-2020
Boormeester: Maurice Joris

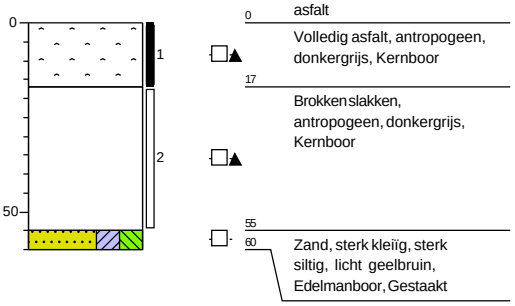
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: **105**

Datum: 26-2-2020
Boormeester: Maurice Joris

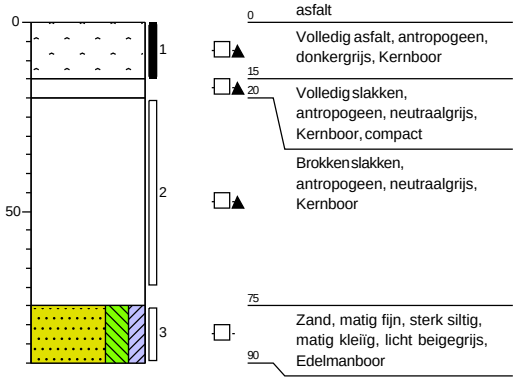
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: **106**

Datum: 26-2-2020
Boormeester: Maurice Joris

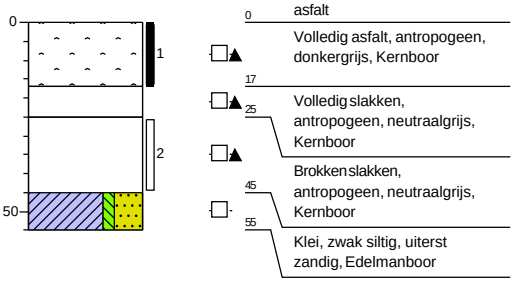
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: **107**

Datum: 26-2-2020
Boormeester: Maurice Joris

Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



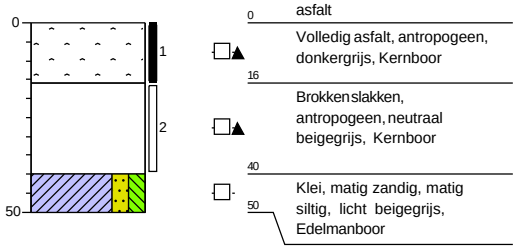
Projectcode:	**SOB011038_FEB20**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke**	
Schaal 1: 20 r:	**waterschap**	

LIEVENSE adviseurs ingenieurs

Boring: **108**

Datum: 26-2-2020
Boormeester: Maurice Joris

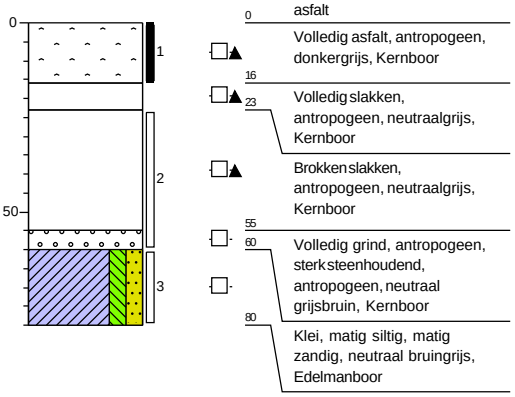
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: **109**

Datum: 26-2-2020
Boormeester: Maurice Joris

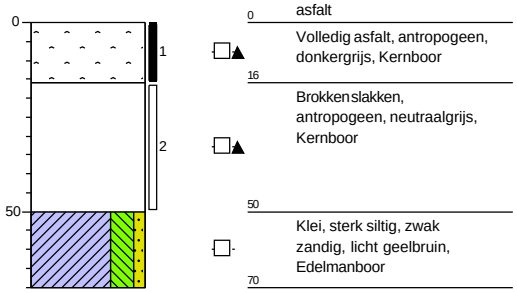
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: **110**

Datum: 26-2-2020
Boormeester: Maurice Joris

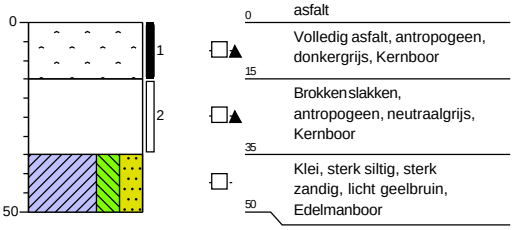
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: **111**

Datum: 26-2-2020
Boormeester: Maurice Joris

Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00

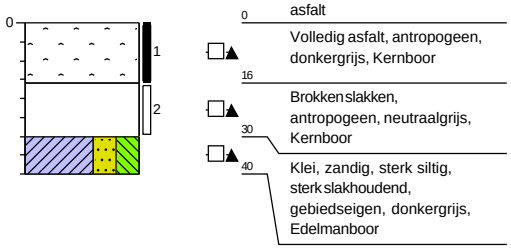


Projectcode:	**SOB011038_FEB20** getekend volgens NEN 5104	LIEVENSE adviseurs ingenieurs
Projectnaam:	**Salmsteke**	
Schaal 1: 20 r:	**waterschap**	

Boring: **112**

Datum: 26-2-2020
Boormeester: Maurice Joris

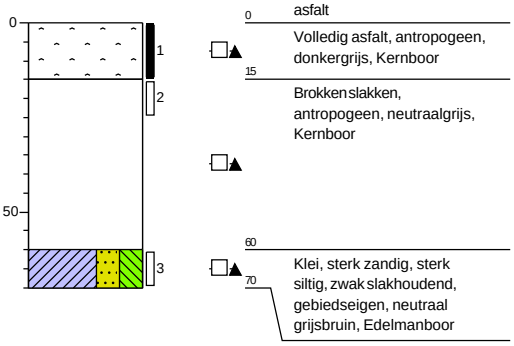
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: **113**

Datum: 26-2-2020
Boormeester: Maurice Joris

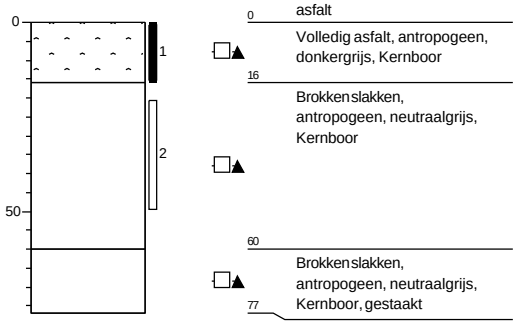
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: **114**

Datum: 26-2-2020
Boormeester: Maurice Joris

Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00

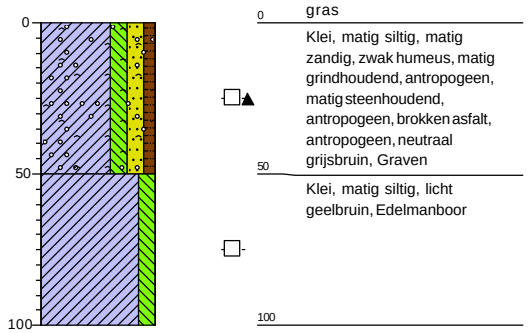


Projectcode:	**SOB011038_FEB20** getekend volgens NEN 5104	LIEVENSE adviseurs ingenieurs
Projectnaam:	**Salmsteke**	
Schaal 1: 20 r:	**waterschap**	

Boring: **201**

Datum: 9-3-2020
Boormeester: Maurice Joris

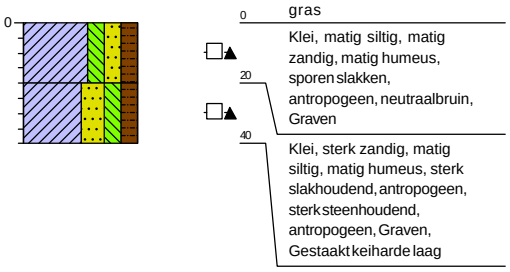
Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30



Boring: **202**

Datum: 9-3-2020
Boormeester: Maurice Joris

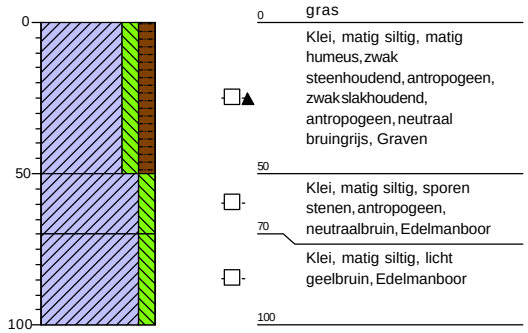
Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30



Boring: **203**

Datum: 9-3-2020
Boormeester: Maurice Joris

Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30



Boring: **204**

Datum: 9-3-2020
Boormeester: Maurice Joris

Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30



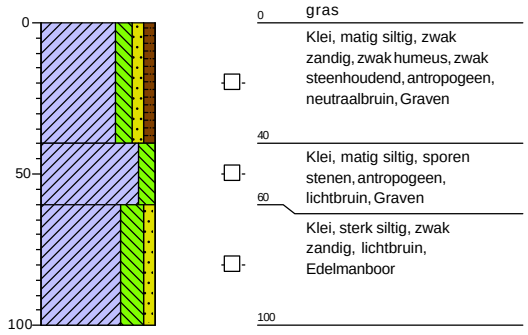
Projectcode:	**SOB011038_FEB20**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke**	
Schaal 1: 25 r:	**waterschap**	

LIEVENSE adviseurs ingenieurs

Boring: **205**

Datum: 9-3-2020
Boormeester: Maurice Joris

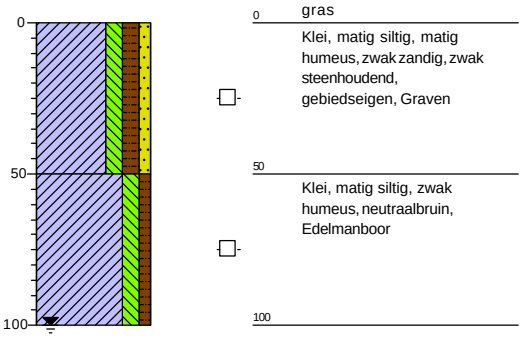
Sleuflengte: 0,00
Sleufbreedte: 0,00



Boring: **206**

Datum: 9-3-2020
Boormeester: Maurice Joris

Sleuflengte: 0,30
Sleufbreedte: 0,30

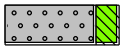


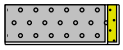
Projectcode:	**SOB011038_FEB20**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke**	
Schaal 1: 25 r:	**waterschap**	

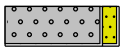
LIEVENSE adviseurs ingenieurs

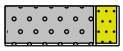
Legenda (conform NEN 5104)

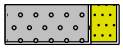
grind


Grind, siltig


Grind, zwak zandig

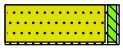

Grind, matig zandig

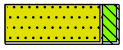

Grind, sterk zandig

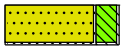

Grind, uiterst zandig

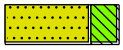
zand


Zand, kleïig


Zand, zwak siltig

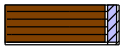

Zand, matig siltig


Zand, sterk siltig


Zand, uiterst siltig

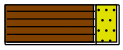
veen


Veen, mineraalarm

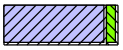

Veen, zwak kleïig

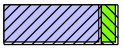

Veen, sterk kleïig

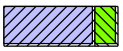

Veen, zwak zandig

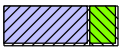

Veen, sterk zandig

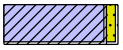
klei

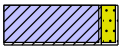

Klei, zwak siltig

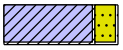

Klei, matig siltig


Klei, sterk siltig

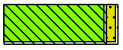

Klei, uiterst siltig


Klei, zwak zandig


Klei, matig zandig


Klei, sterk zandig

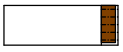
leem


Leem, zwak zandig

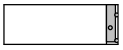

Leem, sterk zandig

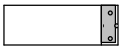
overige toevoegingen


zwak humeus


matig humeus


sterk humeus


zwak grindig


matig grindig


sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

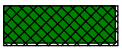
geroerd monster

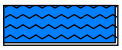
ongeroerd monster

volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand


slib


water

Projectcode:	**SOB011038_FEB20**	getekend volgens NEN 5104
Projectnaam:	**Salmsteke**	
Schaal 1: 25 r:	**waterschap**	

LIEVENSE adviseurs ingenieurs

Veldwerk rapport

Veldwerk Nummer	V20.1173
Project Nummer	20.0355
Projectleider	Rinke Timmerman
Datum start veldwerk	09-03-2020

Gegevens opdrachtgever

Opdrachtgever	Lievense Milieu BV
Project Nr. opdrachtgever	SOB011038
Contactpersoon	Dhr. S. Schellevis
Telefoon	088-9102159
2e Contactpersoon	Sander Uiterwijk
Veldwerk Nummer	

Adresgegevens onderzoekslocatie

Land	Nederland
Plaats	Lopik
Straat en nummer	Salmsteke

Checklist veiligheid

Standaard checklist

Wordt er op het project een mechanische boorstelling gebruikt?

Kijk of de volgende zaken in orde zijn alvorens op pad te gaan:

- ✓ Zijn alle benodigde PBM's (laarzen, overall, veiligheidsbril, helm etc..) aanwezig en gekeurd?
- ✓ Is er in de bus een brandblusser aanwezig en is deze gekeurd?
- ✓ Is er in de bus EHBO-kist aanwezig en is deze gekeurd?
- ✓ Zijn alle medewerkers goed uitgerust?
- ✓ Is duidelijk wie er projectleider is?
- ✓ Is is voldoende instructie gegeven over de VGM-aspecten van het project?
- ✓ Is de APK-keuring van het voertuig nog geldig?
- ✓ Is de keuring van alle benodigde boor- en meetmiddelen en gereedschap nog geldig?
- ✓ Is alle documentatie over de klus aanwezig (veldwerkformulier / KLIC-kaarten / telefoonnr. etc.)?
- ✓ Is er bekend of en welke verontreiniging er aanwezig is en zijn de PBM's hier op afgestemd?

Bovenstaande is gecontroleerd door (alle betrokken veldwerkers moeten tekenen):

Getekend door:

09-03-2020 M. Joris



Veldverslag

Veldmedewerkers

09-03-2020	M. Joris
09-03-2020	J. van den Bergh

Contact met opdrachtgever

09-03-2020	Sander Uiterwijk	Situatie lokatie, samenstellen mengmonsters

Was de voorinformatie correct?	Ja
Zijn er problemen opgetreden?	Nee
Is het onderzoek volgens aangeven protocollen uitgevoerd?	Ja
SIKB BRL	2000
Protocol	P2001, P2018
Is er asbest aangetroffen?	Nee

Type meetmiddel wat is gebruikt:
EC werkwater
Controle/kalibratie uitgevoerd:
Controle vastgelegd in logboek:
KLIC Nummer:
Verplicht bij mechanische boorwerkzaamheden in NL

Lees onderstaande goed voordat je tekent
Ik verklaar hierbij dat het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd en dat ik op generlei wijze belangen heb, gekoppeld of gelieerd ben aan het onderzoek anders de uitvoering hiervan. Het onderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de aangeven protocollen en de daarbij horende certificatie schema's.

Sialtech B.V.is volgens alle bovengenoemde SIKB BRL's en Protocollen gecertificeerd en door de overheid erkend.

Getekend door:

09-03-2020	M. Joris	
09-03-2020	J. van den Bergh	

Project: 20.0059

Veldverslag

Veldmedewerkers

26-02-2020	M. Joris

Contact met opdrachtgever

26-02-2020	S. Uiterwijk	Situatie lokatie, wijze bemonstering, planning, laboratorium, overdracht

Was de voorinformatie correct?	Ja
Zijn er problemen opgetreden?	Nee
Is het onderzoek volgens aangeven protocollen uitgevoerd?	Ja
SIKB BRL	2000
Protocol	P2001, P2018
Is er asbest aangetroffen?	Nee

Type meetmiddel wat is gebruikt:
EC werkwater
Controle/kalibratie uitgevoerd:
Controle vastgelegd in logboek:
KLIC Nummer:
Verplicht bij mechanische boorwerkzaamheden in NL

Lees onderstaande goed voordat je tekent
Ik verklaar hierbij dat het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd en dat ik op generlei wijze belangen heb, gekoppeld of gelieerd ben aan het onderzoek anders de uitvoering hiervan. Het onderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de aangeven protocollen en de daarbij horende certificatie schema's.

Sialtech B.V.is volgens alle bovengenoemde SIKB BRL's en Protocollen gecertificeerd en door de overheid erkend.

Getekend door:

27-02-2020	M. Joris



Poelsema veldwerkbureau

PROJECTINFORMATIEBLAD

PROJECTNR.KLANT: SOB011038 **PROJECTNR.PVB:** 020-0155

Naam opdrachtgever:	Lievense		
Projectleider/ Contactpersoon:	Rowie klein Swormink	Tel:	
Adres:			
Email:			
Voorbespreking (datum):	PL Bellen / PL op locatie / Niet nodig		
Locatie:	Naam project:		
Uitvoeringsdatum *(eis 7)*	30-1-2020		
Locatieadres/-gemeente:	Lopik Salmsteke		
(verplicht 2018)			
(Historisch) vooronderzoek beschikbaar?	Ja, bij opdrachtgever.		
Toegang tot locatie:	☐ Vrij ☑ Melden bij (tijdstip/ telnr.):	bij de uiterwaarden parkeerplek met archeloge Lynn.	
Omschrijving, doel onderzoek en aard en mate verontreiniging /Veiligheidseisen / Verspreiding verontreiniging(verbuisd boren/ vertoeren) *eis 1+6*	onderzoek voor pfas in de uiterwaarden en op de dijk.		
Overig:			

Inhoudelijk:			Aantal	Eenheid
☑ BRL 2000/2100	☑	2001 Handboringen	39	stuks
	☐	2001 Peilbuizen plaatsen		stuks
	☐	2002 Grondwater bemonsteren		stuks
	☐	2003 Waterbodemonderzoek		stuks
	☐	2018 Monsterneming asbest in bodem		stuks
	☐	2101 Mechanisch boren		stuks

Uitvoerende veldwerker	A.Weijs
Bijzonderheden/ inzet betonboor/ kraan/ overig:	

IS PVB eigenaar van perceel/grond : nee

Opdracht betreft:

- ○ Uitbesteding aan gecertificeerd bedrijf:
- ◉ Opdracht voor uitvoering onder systeemcertificaat Poelsema Veldwerkbureau

Werkdocumenten/bijlagen:	Klant	Zelf	Aanwijs
☑ Boorplan	☑	☐	
☑ Veldwerkopdracht	☐	☑	
☑ Situatietekening	☑	☐	
☑ KLIC/ informatie leidingen (eis 4)	☑	☐	☐
☐ VGM-projectplan (TRA etc.) *(eis 3)*	☐	☐	
☐ Vergunningen *(aantoonbaar nagaan, eis 2)*	☐	☐	
☐ Bijzondere kwalificaties (bijv. DLP, NS, NAM, Gasunie) vereist, n			

Laboratorium:	Alcontrol/Synlab
Klantcode:	nvt
Apart lab Asbest:	NVT

Beschermingsmiddelen:

- ☑ Standaard PBM's (overall, hand-, werkschoenen)
- ☐ Adembescherming
- ☑ Helm
- ☑ Laarzen
- ☐ Saneringsoverall
- ☐ Veiligheidsbril
- ☐ PID

Overig:

- ☐
- ☐
- ☐

Hulp/transportmiddelen

- ☐ Quad
- ☐ Boot
- ☐ Zeef
- ☐ Aanhanger
- ☐ Provlot
- ☐ Minigraver
- ☐ DECO-Unit
- ☐ Actiewagen

Voorbereiding door:

J.Beute

Colofon / Verantwoording uitvoering veldwerkzaamheden
BRL SIKB 2000 Procescertificaat EC-SIKB-02239

Colofon

Uitvoering:	**Poelsema Veldwerk Bureau** De Kampen 19. 8325 DD Vollenhove Tel: 0527-242000 www.poelsemaveldwerkbureau.nl email: info@poelsemaveldwerk.nl	Poelsema veldwerkbureau
Opdrachtgever:	Lievense	
Projectnaam:	0	
Projectnummer:	SOB011038	**Projectnummer PVB:** 020-0155

Verantwoording

	Protocol	Naam ervaren veldwerker(s)*	(start) datum	Paraaf
Verklaring werkzaamheden uitgevoerd in onafhankelijkheid van de opdrachtgever en conform de eisen van de BRL 2000 en onderliggende protocollen.	2001	A.J.M. Weijs	27-01-2020 t/m 30-01-2020	
	2002			
	2003			
	2018			

	Protocol	Omschrijving aard en reden afwijkingen
Afgeweken BRL 2000: ja/ nee	2001	
	2002	
	2003	
	2018	

Opmerkingen

P-2001: plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen
P-2002: nemen van grondwatermonsters
P-2003: veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek
P-2018: locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem

* Ervaren veldwerkers staan vermeld op colofon. Veldwerker in opleiding en assistent zijn, indien ingezet, opgenomen in veldverslag.

Dit formulier kan digitaal zijn opgemaakt.

Poelsema veldwerkbureau

VELDVERSLAG PROTOCOL 2001 BORINGEN

Behoort bij projectinformatieblad en colofon

PRNR. KLANT: SOB011038 **PRNR. PVB:** 020-0155

Opdrachtgever:	**Lievense**	**Projectleider:**	**Rowie klein Swormink**
Locatie:	**Lopik Salmsteke**	**Telefoonnummer:**	**0**

Onderdeel	Ja	Nee	Toelichting
Maken foto's	☑	☐	
Puin in bodem verwacht	☐	☑	
Gebruik ramguts	☐	☑	
Beton-/asfaltboringen	☐	☑	
Steekbussen	☐	☑	bij ja, aantal gebruikt invullen
			Indien grondwater > 5m-mv ; bellen met kantoor!

Opmerkingen m.b.t. uitvoering:

Indien uitvoering/monstername volgens boorplan niet mogelijk is, DIRECT bellen met kantoor

Boormethode

Ongeroerde monstername	☐	Ja,	☐	steekbus
	☑	Nee	☐	anders
Methode van inmeten	☐	meetlint	☐	waterpassing t.o.v. NAP
	☑	06-GPS	☑	t.o.v. vast punt boringen inmeten in rtk dmv 06-gps

Boringen (aantal + diepte)

Deellocatie	Aantal boringen	Diepte (m -mv.)	Monstername NEN	Monstername Anders	Opmerkingen / Toelichting
Locatie D (dijk)	15	1m-mv	☐	☑	PFAS
Locatie U (uiterwaarden)	15	1m-mv	☐	☑	PFAS
			☐	☐	
A boringen (asfalt)	~~9~~	~~1,5m-mv~~	☐	☑	PFAS
lees de mail over beschrijving			☐	☐	
van de locatie voor deze boringen			☐	☐	
			☐	☐	
			☐	☐	
			☐	☐	

Peilbuizen (aantal + filtertraject) (Str.Pt: Straatpot, St.Kkr: Stalen koker)

Deellocatie	Aantal peilbuizen	Filtertraject (m -mv.)	Materiaal HDPE	Materiaal PVC	Afwerking Geen	Afwerking Str.Pt	Afwerking St.Kkr	Opmerking
			☐	☐	☐	☐	☐	nb: ook grond bemonsteren!
			☐	☐	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	☐	☐	
			☐	☐	☐	☐	☐	

Naam Laboratorium: Alcontrol/Synlab **Monsteroverdrachtformulieren aftekenen en kopie meenemen!**

Klantcode: nvt **Monsters weg gebracht:** ☐ **Datum afhaling monsters:** 31-1-2020

Verklaring uitgevoerd conform BRL 2000 en in onafhankelijkheid van de opdrachtgever.*

Opmerking en/of afwijkingen t.o.v BRL2000/P2001	Nee: ☒	Ja, reden:

Functie:	Naam:	Paraaf:	Datum veldwerk:
Veldwerker (ervaren)	Arjen Weij		30-1-2020
Veldwerker in opleiding		nvt	
Assistent		nvt	

* Verklaart hiermee tevens de opdracht; materiaal en benodigde apparatuur en hulpmiddelen enz. gecontroleerd te hebben.

LIEVENSE adviseurs ingenieurs

STROOTMAN LANDSCHAPSARCHITECTEN

Bijlage 3

Analysecertificaten3

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Lievense Milieu B.V.
Rowie Klein Swormink
Ringwade 41
3439 LM NIEUWEGEIN

Uw projectnaam	: Salmsteke vervolg milieuonderzoek (PFAS dijk ondergrond)
Uw projectnummer	: SOB011038
SYNLAB rapportnummer	: 13198020, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer	: TWW6PD9F

Rotterdam, 25-02-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project SOB011038. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 14 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Lievense Milieu B.V.
Rowie Klein Swormink

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke vervolg milieuonderzoek (PFAS dijk ondergrond)	Orderdatum	13-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	13-02-2020
Rapportnummer	13198020 - 1	Rapportagedatum	25-02-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	DMMOG1 D2 (70-100) D3 (60-100) D4 (60-100)
002	Grond (AS3000)	DMMOG2 D5 (30-80) D6 (30-80)
003	Grond (AS3000)	DMMOG3 D7 (30-80) D8 (30-80) D9 (30-80)
004	Grond (AS3000)	DMMOG4 D10 (30-80) D11 (30-80) D12 (30-80)
005	Grond (AS3000)	DMMOG5 D13 (30-80) D14 (30-80) D15 (30-80)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	S	90.0	81.7	82.1	80.3	78.8
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	0.9	3.1	3.7	3.6	3.8
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN							
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds		0.57 [1)]	1.03 [1)]	2.76 [1)]	1.14 [1)]	1.72 [1)]
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds		0.14 [1)]	0.21 [1)]	0.25 [1)]	0.25 [1)]	0.39 [1)]
Adviespakket PFAS 30 componenten			zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke vervolg milieuonderzoek (PFAS dijk ondergrond)	Orderdatum	13-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	13-02-2020
Rapportnummer	13198020 - 1	Rapportagedatum	25-02-2020

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. Deze berekening is uitgevoerd door SYNLAB A&S B.V. (Rotterdam). De analyse is uitbesteed.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Rowie Klein Swormink

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke vervolg milieuonderzoek (PFAS dijk ondergrond)	Orderdatum	13-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	13-02-2020
Rapportnummer	13198020 - 1	Rapportagedatum	25-02-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934 (monstervoorbehandeling conform NEN-EN 16179). Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Conform AS3010-3 (org. stof gecorrigeerd voor 5,4 % lutum) en gelijkwaardig aan NEN 5754
som PFOA (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Analyse uitbesteed
som PFOS (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
Adviespakket PFAS 30 componenten	Grond (AS3000)	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	U9106575	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
001	U9106670	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
001	U9106572	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
002	U9106685	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
002	U9106570	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
003	U9106912	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
003	U9106908	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
003	U9106926	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
004	U9106916	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
004	U9106915	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
004	U9106927	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
005	U9098683	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
005	U9106698	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
005	U9098687	31-01-2020	30-01-2020	ALC382

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073845

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

	Date of Arrival	: 2020-02-18
	Time of Arrival	: 1120
	Temperature at arrival	:
Sample name	: (13198020-001) DMMOG1 D2 (70-100) D3 (60-100) D4	
Sampling date	: 2020-01-30	
Sampler	: -	
Depth of sampling	: -	
Invoice reference	: P98824	
Label-id @mis	: 90153588	

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	92.1	± 9.21	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.50	± 0.15	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	0.50	± 0.15	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073845

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-18
Time of Arrival	: 1120
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13198020-001) DMMOG1 D2 (70-100) D3 (60-100) D4
Sampling date	: 2020-01-30
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P98824
Label-id @mis	: 90153588

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-21

The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer

Control numbers 5477 9116 9020 6813

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073846

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-18
Time of Arrival	: 1120
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13198020-002) DMMOG2 D5 (30-80) D6 (30-80)
Sampling date	: 2020-01-30
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P98824
Label-id @mis	: 90153590

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	83.0	± 8.30	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.87	± 0.26	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	0.16	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	1.0	± 0.30	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.14	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073846

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-18
Time of Arrival	: 1120
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13198020-002) DMMOG2 D5 (30-80) D6 (30-80)
Sampling date	: 2020-01-30
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P98824
Label-id @mis	: 90153590

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.14	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-25

The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer

Control numbers 5372 9516 9627 6414

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073847

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

	Date of Arrival	: 2020-02-18
	Time of Arrival	: 1120
	Temperature at arrival	:
Sample name	: (13198020-003) DMMOG3 D7 (30-80) D8 (30-80) D9 (3	
Sampling date	: 2020-01-30	
Sampler	: -	
Depth of sampling	: -	
Invoice reference	: P98824	
Label-id @mis	: 90153598	

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	81.7	± 8.17	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	0.13	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	2.5	± 0.75	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	0.26	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	2.8	± 0.84	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.18	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073847

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-18
Time of Arrival	: 1120
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13198020-003) DMMOG3 D7 (30-80) D8 (30-80) D9 (3
Sampling date	: 2020-01-30
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P98824
Label-id @mis	: 90153598

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.18	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-21
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 5273 9416 9924 6216

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073848

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

	Date of Arrival	: 2020-02-18
	Time of Arrival	: 1120
	Temperature at arrival	:
Sample name	: (13198020-004) DMMOG4 D10 (30-80) D11 (30-80) D12	
Sampling date	: 2020-01-30	
Sampler	: -	
Depth of sampling	: -	
Invoice reference	: P98824	
Label-id @mis	: 90153597	

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	80.8	± 8.08	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	1.0	± 0.30	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	0.14	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	1.1	± 0.33	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.18	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073848

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-18
Time of Arrival	: 1120
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13198020-004) DMMOG4 D10 (30-80) D11 (30-80) D12
Sampling date	: 2020-01-30
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P98824
Label-id @mis	: 90153597

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.18	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-25

The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer

Control numbers 5174 9516 9325 6512

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073849

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

	Date of Arrival	: 2020-02-18
	Time of Arrival	: 1120
	Temperature at arrival	:
Sample name	: (13198020-005) DMMOG5 D13 (30-80) D14 (30-80) D15	
Sampling date	: 2020-01-30	
Sampler	: -	
Depth of sampling	: -	
Invoice reference	: P98824	
Label-id @mis	: 90153603	

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	78.9	± 7.89	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	1.5	± 0.45	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	0.22	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	1.7	± 0.51	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.32	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073849

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-18
Time of Arrival	: 1120
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13198020-005) DMMOG5 D13 (30-80) D14 (30-80) D15
Sampling date	: 2020-01-30
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P98824
Label-id @mis	: 90153603

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.32	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-21
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 5072 9816 9623 6717

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Lievense Milieu B.V.
Rowie Klein Swormink
Ringwade 41
3439 LM NIEUWEGEIN

Uw projectnaam	: Salmsteke vervolg milieuonderzoek (PFAS uiterwaard)
Uw projectnummer	: SOB011038
SYNLAB rapportnummer	: 13188225, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer	: 28P9U1V2

Rotterdam, 14-02-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project SOB011038. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 14 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Lievense Milieu B.V.
Rowie Klein Swormink

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke vervolg milieuonderzoek (PFAS uiterwaard)	Orderdatum	29-01-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	29-01-2020
Rapportnummer	13188225 - 1	Rapportagedatum	14-02-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	UMMBG1 U1 (0-30) U2 (0-30) U3 (0-30)
002	Grond (AS3000)	UMMBG2 U4 (0-30) U5 (0-50)
003	Grond (AS3000)	UMMBG3 U6 (0-30) U7 (0-30) U8 (0-30)
004	Grond (AS3000)	UMMBG4 U9 (0-50) U10 (0-30) U11 (0-30)
005	Grond (AS3000)	UMMBG5 U13 (0-50) U14 (0-50) U15 (0-50)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	S	67.2	78.0	70.5	79.1	86.4
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	10.1	4.0	8.9	5.0	2.8
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN							
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds		7.57 [1)]	7.21 [1)]	4.46 [1)]	6.52 [1)]	4.37 [1)]
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds		2.24 [1)]	1.23 [1)]	0.8 [1)]	1.18 [1)]	0.61 [1)]
Adviespakket PFAS 30 componenten			zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke vervolg milieuonderzoek (PFAS uiterwaard)	Orderdatum	29-01-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	29-01-2020
Rapportnummer	13188225 - 1	Rapportagedatum	14-02-2020

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. Deze berekening is uitgevoerd door SYNLAB A&S B.V. (Rotterdam). De analyse is uitbesteed.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB

Lievense Milieu B.V.
Rowie Klein Swormink

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke vervolg milieuonderzoek (PFAS uiterwaard)	Orderdatum	29-01-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	29-01-2020
Rapportnummer	13188225 - 1	Rapportagedatum	14-02-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934 (monstervoorbehandeling conform NEN-EN 16179). Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Conform AS3010-3 (org. stof gecorrigeerd voor 5,4 % lutum) en gelijkwaardig aan NEN 5754
som PFOA (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Analyse uitbesteed
som PFOS (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
Adviespakket PFAS 30 componenten	Grond (AS3000)	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	U9096904	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
001	U9096901	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
001	U9096909	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
002	U9098420	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
002	U9096900	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
003	U9106775	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
003	U9106780	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
003	U9106773	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
004	U9096768	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
004	U9106578	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
004	U9098419	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
005	U9106573	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
005	U9106576	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
005	U9106911	28-01-2020	27-01-2020	ALC382

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer AS3000

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055166

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Information about the project	*Soil*
Project number	: Solid

Information about sample and sampling

Invoice reference	: P97710	Date of Arrival	: 2020-02-06
Sampling date	: 2020-01-27	Time of Arrival	: 1110
Sample name	: 13188225-001 UM M BG 1		
Depth of sampling	: -		
Sampler	: -		

Results of the analyses

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	68.9	± 6.89	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	0.48	± 0.14	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	0.11	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	0.13	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	0.14	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	7.2	± 2.2	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	0.37	± 0.11	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	7.6	± 2.3	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	0.12	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	1.8	± 0.54	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	0.44	± 0.13	ug/kg TS
Calculated	PFOS, total	2.2	± 0.66	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055166

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Information about the project	*Soil*
Project number	: Solid

Information about sample and sampling

Invoice reference	: P97710	Date of Arrival	: 2020-02-06
Sampling date	: 2020-01-27	Time of Arrival	: 1110
Sample name	: 13188225-001 UM M BG 1		
Depth of sampling	: -		
Sampler	: -		

Results of the analyses

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-11
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 3372 1691 9140 4980

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055169

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Information about the project	*Soil*
Project number : Solid	

Information about sample and sampling

Invoice reference	: P97710	Date of Arrival	: 2020-02-06
Sampling date	: 2020-01-27	Time of Arrival	: 1110
Sample name	: 13188225-002 UM M BG 2		
Depth of sampling	: -		
Sampler	: -		

Results of the analyses

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	74.0	± 7.40	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	0.59	± 0.18	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	0.12	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	0.15	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	0.15	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	6.6	± 2.0	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	0.61	± 0.18	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	7.2	± 2.2	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.91	± 0.27	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	0.32	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOS, total	1.2	± 0.36	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055169

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Information about the project	*Soil*
Project number	: Solid

Information about sample and sampling

Invoice reference	: P97710	Date of Arrival	: 2020-02-06
Sampling date	: 2020-01-27	Time of Arrival	: 1110
Sample name	: 13188225-002 UM M BG 2		
Depth of sampling	: -		
Sampler	: -		

Results of the analyses

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-14
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 3078 1699 9044 4482

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055170

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Information about the project	*Soil*
Project number : Solid	

Information about sample and sampling

Invoice reference	: P97710	Date of Arrival	: 2020-02-06
Sampling date	: 2020-01-27	Time of Arrival	: 1110
Sample name	: 13188225-003 UM M BG 3		
Depth of sampling	: -		
Sampler	: -		

Results of the analyses

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	80.6	± 8.06	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	0.32	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	4.1	± 1.2	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	0.36	± 0.11	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	4.5	± 1.4	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.60	± 0.18	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	0.20	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOS, total	0.80	± 0.24	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055170

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Information about the project	*Soil*
Project number	: Solid

Information about sample and sampling

Invoice reference	: P97710	Date of Arrival	: 2020-02-06
Sampling date	: 2020-01-27	Time of Arrival	: 1110
Sample name	: 13188225-003 UM M BG 3		
Depth of sampling	: -		
Sampler	: -		

Results of the analyses

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-14
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 2971 6495 9344 4981

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055171

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Information about the project	*Soil*
Project number : Solid	

Information about sample and sampling

Invoice reference	: P97710	Date of Arrival	: 2020-02-06
Sampling date	: 2020-01-27	Time of Arrival	: 1110
Sample name	: 13188225-004 UM M BG 4		
Depth of sampling	: -		
Sampler	: -		

Results of the analyses

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	72.2	± 7.22	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	0.52	± 0.16	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	0.12	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	0.13	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	6.2	± 1.9	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	0.32	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	6.5	± 2.0	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.92	± 0.28	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	0.26	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOS, total	1.2	± 0.36	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055171

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Information about the project	*Soil*
Project number	: Solid

Information about sample and sampling

Invoice reference	: P97710	Date of Arrival	: 2020-02-06
Sampling date	: 2020-01-27	Time of Arrival	: 1110
Sample name	: 13188225-004 UM M BG 4		
Depth of sampling	: -		
Sampler	: -		

Results of the analyses

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-14
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 2871 6499 9645 4281

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20046518

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

	Date of Arrival	: 2020-02-05
	Time of Arrival	: 1100
	Temperature at arrival	:
Sample name	: (13188225-005) UMMBG5 U13 (0-50) U14 (0-50) U15 (	
Sampling date	: 2020-01-27	
Sampler	: -	
Depth of sampling	: -	
Invoice reference	: P97613	
Label-id @mis	: 89765899	

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	87.1	± 8.71	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	0.34	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	0.10	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	4.3	± 1.3	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	4.3	± 1.3	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.44	± 0.13	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	0.17	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20046518

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-05
Time of Arrival	: 1100
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13188225-005) UMMBG5 U13 (0-50) U14 (0-50) U15 (
Sampling date	: 2020-01-27
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P97613
Label-id @mis	: 89765899

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.61	± 0.18	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-07
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 8175 9398 5165 3143

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Lievense Milieu B.V.
Rowie Klein Swormink
Ringwade 41
3439 LM NIEUWEGEIN

Uw projectnaam	: Salmsteke vervolg milieuonderzoek (PFAS dijk)
Uw projectnummer	: SOB011038
SYNLAB rapportnummer	: 13190035, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer	: 3DXH6AM3

Rotterdam, 13-02-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project SOB011038. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 14 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Rowie Klein Swormink

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke vervolg milieuonderzoek (PFAS dijk)	Orderdatum	31-01-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	31-01-2020
Rapportnummer	13190035 - 1	Rapportagedatum	13-02-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	DMMBG1 D1 (0-30) D2 (0-30) D3 (0-30)
002	Grond (AS3000)	DMMBG2 D4 (0-30) D5 (0-30) D6 (0-30)
003	Grond (AS3000)	DMMBG3 D7 (0-30) D8 (0-30) D9 (0-30)
004	Grond (AS3000)	DMMBG4 D10 (0-30) D11 (0-30) D12 (0-30)
005	Grond (AS3000)	DMMBG5 D13 (0-30) D14 (0-30) D15 (0-30)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	S	72.9	73.6	80.6	74.9	77.3
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	7.3	7.0	4.5	5.6	4.1
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN							
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds		5.3 [1)]	4.63 [1)]	3.28 [1)]	4.78 [1)]	3.08 [1)]
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds		0.6 [1)]	0.68 [1)]	0.3 [1)]	0.54 [1)]	0.72 [1)]
Adviespakket PFAS 30 componenten			zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke vervolg milieuonderzoek (PFAS dijk)	Orderdatum	31-01-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	31-01-2020
Rapportnummer	13190035 - 1	Rapportagedatum	13-02-2020

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. Deze berekening is uitgevoerd door SYNLAB A&S B.V. (Rotterdam). De analyse is uitbesteed.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Rowie Klein Swormink

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke vervolg milieuonderzoek (PFAS dijk)	Orderdatum	31-01-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	31-01-2020
Rapportnummer	13190035 - 1	Rapportagedatum	13-02-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934 (monstervoorbehandeling conform NEN-EN 16179). Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Conform AS3010-3 (org. stof gecorrigeerd voor 5,4 % lutum) en gelijkwaardig aan NEN 5754
som PFOA (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Analyse uitbesteed
som PFOS (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
Adviespakket PFAS 30 componenten	Grond (AS3000)	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	U9106672	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
001	U9106586	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
001	U9098204	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
002	U9106700	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
002	U9106568	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
002	U9106584	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
003	U9106910	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
003	U9106922	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
003	U9106669	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
004	U9106923	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
004	U9106921	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
004	U9106925	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
005	U9098692	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
005	U9098682	31-01-2020	30-01-2020	ALC382
005	U9098694	31-01-2020	30-01-2020	ALC382

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055617

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-07
Time of Arrival	: 1100
Temperature at arrival	: 12 °C

Sample name	: (13190035-001) DMMBG1 D1 (0-30) D2 (0-30) D3 (0-3
Sampling date	: 2020-01-30
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P97999
Label-id @mis	: 89877928

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	72.9	± 7.29	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	0.27	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	0.11	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	0.10	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	5.0	± 1.5	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	0.30	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	5.3	± 1.6	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.45	± 0.14	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	0.15	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055617

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-07
Time of Arrival	: 1100
Temperature at arrival	: 12 °C

Sample name	: (13190035-001) DMMBG1 D1 (0-30) D2 (0-30) D3 (0-3
Sampling date	: 2020-01-30
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P97999
Label-id @mis	: 89877928

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.60	± 0.18	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-13
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 8273 9196 4165 4238

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055618

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-07
Time of Arrival	: 1100
Temperature at arrival	: 12 °C

Sample name	: (13190035-002) DMMBG2 D4 (0-30) D5 (0-30) D6 (0-3
Sampling date	: 2020-01-30
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P97999
Label-id @mis	: 89877884

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	74.0	± 7.40	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	0.36	± 0.11	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	4.4	± 1.3	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	0.23	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	4.6	± 1.4	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.52	± 0.16	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	0.16	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055618

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-07
Time of Arrival	: 1100
Temperature at arrival	: 12 °C

Sample name	: (13190035-002) DMMBG2 D4 (0-30) D5 (0-30) D6 (0-3
Sampling date	: 2020-01-30
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P97999
Label-id @mis	: 89877884

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.68	± 0.20	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-13
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 8175 9998 4164 4139

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055619

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-07
Time of Arrival	: 1100
Temperature at arrival	: 12 °C

Sample name	: (13190035-003) DMMBG3 D7 (0-30) D8 (0-30) D9 (0-3
Sampling date	: 2020-01-30
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P97999
Label-id @mis	: 89877921

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	80.7	± 8.07	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	0.20	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	3.0	± 0.90	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	0.28	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	3.3	± 0.99	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.23	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT
issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055619

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-07
Time of Arrival	: 1100
Temperature at arrival	: 12 °C

Sample name	: (13190035-003) DMMBG3 D7 (0-30) D8 (0-30) D9 (0-3
Sampling date	: 2020-01-30
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P97999
Label-id @mis	: 89877921

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.23	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-12
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 8074 9499 4164 4032

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055620

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-07
Time of Arrival	: 1100
Temperature at arrival	: 12 °C

Sample name	: (13190035-004) DMMBG4 D10 (0-30) D11 (0-30) D12 (
Sampling date	: 2020-01-30
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P97999
Label-id @mis	: 89875812

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	78.0	± 7.80	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	0.28	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	4.5	± 1.4	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	0.28	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	4.8	± 1.4	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.39	± 0.12	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	0.15	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055620

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-07
Time of Arrival	: 1100
Temperature at arrival	: 12 °C

Sample name	: (13190035-004) DMMBG4 D10 (0-30) D11 (0-30) D12 (
Sampling date	: 2020-01-30
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P97999
Label-id @mis	: 89875812

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.54	± 0.16	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-13

The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer

Control numbers 7971 9796 1644 4232

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055621

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-07
Time of Arrival	: 1100
Temperature at arrival	: 12 °C

Sample name	: (13190035-005) DMMBG5 D13 (0-30) D14 (0-30) D15 (
Sampling date	: 2020-01-30
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P97999
Label-id @mis	: 89875932

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	76.6	± 7.66	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	0.15	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	2.9	± 0.87	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	0.18	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	3.1	± 0.93	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.61	± 0.18	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	0.11	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20055621

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-07
Time of Arrival	: 1100
Temperature at arrival	: 12 °C

Sample name	: (13190035-005) DMMBG5 D13 (0-30) D14 (0-30) D15 (
Sampling date	: 2020-01-30
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P97999
Label-id @mis	: 89875932

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.72	± 0.22	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-13
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 7878 9495 1649 4437

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Lievense Milieu B.V.
Rowie Klein Swormink
Ringwade 41
3439 LM NIEUWEGEIN

Uw projectnaam	: Salmsteke vervolg milieuonderzoek (PFAS uiterwaarde ondergrond)
Uw projectnummer	: SOB011038
SYNLAB rapportnummer	: 13198019, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer	: H44WGBIQ

Rotterdam, 20-02-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project SOB011038. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 14 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Rowie Klein Swormink

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke vervolg milieuonderzoek (PFAS uiterwaarde ondergrond)	Orderdatum	13-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	13-02-2020
Rapportnummer	13198019 - 1	Rapportagedatum	20-02-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	UMMOG1 U1 (30-80) U4 (30-80) U6 (30-80)
002	Grond (AS3000)	UMMOG2 U2 (80-100) U3 (70-100) U5 (50-100)
003	Grond (AS3000)	UMMOG3 U9 (50-100) U10 (80-100) U12 (80-100)
004	Grond (AS3000)	UMMOG4 U7 (30-80) U8 (30-80) U11 (30-80)
005	Grond (AS3000)	UMMOG5 U13 (50-100) U14 (50-100) U15 (50-100)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	S	79.8	93.6	93.7	79.6	90.6
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	3.7	0.5	0.6	2.8	0.9
ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN							
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds		0.6 [1)]	0.37 [1)]	0.25 [1)]	2.43 [1)]	0.86 [1)]
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds		0.14 [1)]	0.14 [1)]	0.14 [1)]	0.29 [1)]	0.14 [1)]
Adviespakket PFAS 30 componenten			zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke vervolg milieuonderzoek (PFAS uiterwaarde ondergrond)	Orderdatum	13-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	13-02-2020
Rapportnummer	13198019 - 1	Rapportagedatum	20-02-2020

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. Deze berekening is uitgevoerd door SYNLAB A&S B.V. (Rotterdam). De analyse is uitbesteed.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Rowie Klein Swormink

Analyserapport

Projectnaam	Salmsteke vervolg milieuonderzoek (PFAS uiterwaarde ondergrond)	Orderdatum	13-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	13-02-2020
Rapportnummer	13198019 - 1	Rapportagedatum	20-02-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934 (monstervoorbehandeling conform NEN-EN 16179). Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Conform AS3010-3 (org. stof gecorrigeerd voor 5,4 % lutum) en gelijkwaardig aan NEN 5754
som PFOA (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Analyse uitbesteed
som PFOS (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
Adviespakket PFAS 30 componenten	Grond (AS3000)	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	U9106768	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
001	U9106778	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
001	U9106774	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
002	U9106577	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
002	U9096905	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
002	U9106772	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
003	U9098422	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
003	U9096914	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
003	U9096902	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
004	U9106582	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
004	U9106771	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
004	U9106984	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
005	U9096916	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
005	U9098456	28-01-2020	27-01-2020	ALC382
005	U9106580	28-01-2020	27-01-2020	ALC382

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073880

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

	Date of Arrival	: 2020-02-18
	Time of Arrival	: 1120
	Temperature at arrival	:
Sample name	: (13198019-001) UMMOG1 U1 (30-80) U4 (30-80) U6 (3	
Sampling date	: 2020-01-27	
Sampler	: -	
Depth of sampling	: -	
Invoice reference	: P98880	
Label-id @mis	: 90152439	

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	80.2	± 8.02	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.53	± 0.16	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	0.53	± 0.16	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073880

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-18
Time of Arrival	: 1120
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13198019-001) UMMOG1 U1 (30-80) U4 (30-80) U6 (3
Sampling date	: 2020-01-27
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P98880
Label-id @mis	: 90152439

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-20

The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer

Control numbers 1916 7399 9027 6117

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073881

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

	Date of Arrival	: 2020-02-18
	Time of Arrival	: 1120
	Temperature at arrival	:
Sample name	: (13198019-002) UMMOG2 U2 (80-100) U3 (70-100) U5	
Sampling date	: 2020-01-27	
Sampler	: -	
Depth of sampling	: -	
Invoice reference	: P98880	
Label-id @mis	: 90152366	

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	93.2	± 9.32	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.30	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	0.30	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073881

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-18
Time of Arrival	: 1120
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13198019-002) UMMOG2 U2 (80-100) U3 (70-100) U5
Sampling date	: 2020-01-27
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P98880
Label-id @mis	: 90152366

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-20

The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer

Control numbers 1816 7697 9723 6618

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073882

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

	Date of Arrival	: 2020-02-18
	Time of Arrival	: 1120
	Temperature at arrival	:
Sample name	: (13198019-003) UMMOG3 U9 (50-100) U10 (80-100) U1	
Sampling date	: 2020-01-27	
Sampler	: -	
Depth of sampling	: -	
Invoice reference	: P98880	
Label-id @mis	: 90152446	

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	93.5	± 9.35	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.18	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	0.18	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073882

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-18
Time of Arrival	: 1120
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13198019-003) UMMOG3 U9 (50-100) U10 (80-100) U1
Sampling date	: 2020-01-27
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P98880
Label-id @mis	: 90152446

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-20
The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer
Control numbers 1716 7791 9525 6416

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073883

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

	Date of Arrival	: 2020-02-18
	Time of Arrival	: 1120
	Temperature at arrival	:
Sample name	: (13198019-004) UMMOG4 U7 (30-80) U8 (30-80) U11 (	
Sampling date	: 2020-01-27	
Sampler	: -	
Depth of sampling	: -	
Invoice reference	: P98880	
Label-id @mis	: 90153604	

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	81.1	± 8.11	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	2.2	± 0.66	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	0.23	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	2.4	± 0.72	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	0.22	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073883

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-18
Time of Arrival	: 1120
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13198019-004) UMMOG4 U7 (30-80) U8 (30-80) U11 (
Sampling date	: 2020-01-27
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P98880
Label-id @mis	: 90153604

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	0.22	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-20

The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer

Control numbers 1616 7396 9424 6110

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073884

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

	Date of Arrival	: 2020-02-18
	Time of Arrival	: 1120
	Temperature at arrival	:
Sample name	: (13198019-005) UMMOG5 U13 (50-100) U14 (50-100) U	
Sampling date	: 2020-01-27	
Sampler	: -	
Depth of sampling	: -	
Invoice reference	: P98880	
Label-id @mis	: 90152444	

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
SS-ISO 11465	Dry substance	91.0	± 9.10	%
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoic acid,PFPeA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoic acid,PFHpA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, linear	0.72	± 0.22	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOA, branched	0.14	± 0.10	ug/kg TS
Calculated	PFOA, total	0.86	± 0.26	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluornonanoic acid, PFNA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortridec.acid, PFTrDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluorhexadec.acid, PFHxDA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Perfluoroctadec.acid, PFODA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorbutanoicsulphon.PFBS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorpentanoicsulph.PFPeS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorhexanoicsulpho.PFHxS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorheptanoicsulph.PFHpS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, linear	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	PFOS, branched	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluoroctane acid PFOS = Perfluoroctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services Sweden AB
Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

Ackred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025

REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Report No. 20073884

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Soil

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival	: 2020-02-18
Time of Arrival	: 1120
Temperature at arrival	:

Sample name	: (13198019-005) UMMOG5 U13 (50-100) U14 (50-100) U
Sampling date	: 2020-01-27
Sampler	: -
Depth of sampling	: -
Invoice reference	: P98880
Label-id @mis	: 90152444

Results

Test method	*Analysis / Investigation of*	*Result*	*Uncertainty*	*Unit*
Calculated	PFOS, total	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluordecanoicsulpho. PFDS	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Fluortelomersulfo. (8:2 FTS)	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	Fluortelomersulf. (10:2 FTS)	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-EtFOSAA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod.	Perfluorocta.sulp.amid,PFOSA	< 0.1	± 0.10	ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	N-MeFOSA	< 0.1		ug/kg TS
DIN 38414-14 mod. (*)	8:2 diPAP	< 0.1		ug/kg TS

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage k = 2. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-02-20

The report has been reviewed and approved by

Patric Eklundh
Responsible reviewer

Control numbers 1516 7194 9421 6014

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk
Ringwade 41
3439 LM NIEUWEGEIN

Uw projectnaam	: Lopik-salmsteke
Uw projectnummer	: SOB011038
SYNLAB rapportnummer	: 13202796, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer	: 27UIJTPB

Rotterdam, 27-02-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project SOB011038. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 12 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	20-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	20-02-2020
Rapportnummer	13202796 - 1	Rapportagedatum	27-02-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asfalt	AF01 p01 (0-5)
002	Asfalt	AF02 p02 (0-3)
003	Asfalt	AF03 p03 (0-5)
004	Asfalt	AF04 p04 (0-3)
005	Asfalt	AF05 p05 (0-8)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
Laagdikte bepaling	-	Q	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage
Schade	-	Q	nee	nee	nee	nee	nee
PAK-Detector (Fluorescentie)	-	Q	ja [1)]	ja [1)]	ja [1)]	ja [1)]	ja [1)]

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	20-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	20-02-2020
Rapportnummer	13202796 - 1	Rapportagedatum	27-02-2020

Voetnoten

1	Als het resultaat "ja" is betekent dit dat er fluorescentie is waargenomen, hetgeen duidt op een teerhoudend monster waarvan op basis van de RAW 2015 (proef 77.2) mag worden aangenomen dat het PAK10 gehalte > 250 ppm is. Indien het resultaat "nee" is betekent dit dat er geen fluorescentie is waargenomen, hetgeen duidt op een teerverdacht monster waarvan op basis van de RAW 2015 (proef 77.2) mag worden aangenomen dat het PAK10 gehalte <= 250 ppm is.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	20-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	20-02-2020
Rapportnummer	13202796 - 1	Rapportagedatum	27-02-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Asfalt	AF06 p06 (0-11)

Analyse	Eenheid	Q	006
Laagdikte bepaling	-	Q	zie bijlage
Schade	-	Q	nee
PAK-Detector (Fluorescentie)	-	Q	ja [1)]

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	20-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	20-02-2020
Rapportnummer	13202796 - 1	Rapportagedatum	27-02-2020

Voetnoten

1	Als het resultaat "ja" is betekent dit dat er fluorescentie is waargenomen, hetgeen duidt op een teerhoudend monster waarvan op basis van de RAW 2015 (proef 77.2) mag worden aangenomen dat het PAK10 gehalte > 250 ppm is. Indien het resultaat "nee" is betekent dit dat er geen fluorescentie is waargenomen, hetgeen duidt op een teerverdacht monster waarvan op basis van de RAW 2015 (proef 77.2) mag worden aangenomen dat het PAK10 gehalte <= 250 ppm is.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	20-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	20-02-2020
Rapportnummer	13202796 - 1	Rapportagedatum	27-02-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
Laagdikte bepaling	Asfalt	Conform RAW 2015 proef 77.1
Schade	Asfalt	Idem
PAK-Detector (Fluorescentie)	Asfalt	Conform RAW 2015, proef 77.2

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	A9438620	19-02-2020	19-02-2020	ALC201
002	A9438621	19-02-2020	19-02-2020	ALC201
003	A9438622	19-02-2020	19-02-2020	ALC201
004	A9438619	19-02-2020	19-02-2020	ALC201
005	A9438618	19-02-2020	19-02-2020	ALC201
006	A9438617	19-02-2020	19-02-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Versie 2.9 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF01 p01 (0-5)
Opdrachtnummer	13202796-001
Datum	27-02-20

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t
Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**2**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8	Samenstelling 1	11	11	Nee	-
2	DAB 00/8	Samenstelling 2	31	20	Ja	11 mm - 31 mm

Versie 2.9 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF02 p02 (0-3)
Opdrachtnummer	13202796-002
Datum	27-02-20

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**2**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8	Samenstelling 1	24	24	Nee	-
2	DAB 00/8	Samenstelling 2	47	23	Ja	24 mm - 47 mm

Versie 2.9 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF03 p03 (0-5)
Opdrachtnummer	13202796-003
Datum	27-02-20

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**2**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8		14	14	Nee	-
2	GAB 0/16		40	26	Ja	14 mm - 40 mm

Versie 2.9 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF04 p04 (0-3)
Opdrachtnummer	13202796-004
Datum	27-02-20

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**3**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8	Samenstelling 1	12	12	Nee	-
2	OB		20	8	Ja	12 mm - 20 mm
3	DAB 00/8	Samenstelling 2	35	15	Ja	20 mm - 35 mm

Versie 2.9 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF05 p05 (0-8)
Opdrachtnummer	13202796-005
Datum	27-02-20

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**2**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8		20	20	Ja	0 - 20 mm
2	Fundering		70	50	Nee	-

Versie 2.9 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF06 p06 (0-11)
Opdrachtnummer	13202796-006
Datum	27-02-20

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**3**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8	Samenstelling 1	24	24	Nee	-
2	DAB 00/8	Samenstelling 2	35	11	Ja	24 mm - 35 mm
3	GAB 0/16		107	72	Nee	-

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk
Ringwade 41
3439 LM NIEUWEGEIN

Uw projectnaam	: Lopik-salmsteke
Uw projectnummer	: SOB011038
SYNLAB rapportnummer	: 13205263, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer	: 7KCHVGQI

Rotterdam, 04-03-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project SOB011038. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 7 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	25-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	25-02-2020
Rapportnummer	13205263 - 1	Rapportagedatum	04-03-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asbestverdacht	MM-001 p01 (5-30) p02 (3-35) p03 (5-45) p04 (3-40)

Analyse	Eenheid	Q	001
droge stof	gew.-%	Q	90.4
UITLOGING			
datum start			02-03-2020
CEN-test L/S=10			#
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
naftaleen	mg/kgds	Q	0.56
fenantreen	mg/kgds	Q	2.8
antraceen	mg/kgds	Q	0.80
fluoranteen	mg/kgds	Q	4.5
benzo(a)antraceen	mg/kgds	Q	2.5
chryseen	mg/kgds	Q	1.9
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	Q	1.3
benzo(a)pyreen	mg/kgds	Q	2.2
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	Q	1.9
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	Q	1.7
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	Q	20
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)			
PCB 28	µg/kgds	Q	<1.1 [1)]
PCB 52	µg/kgds	Q	<1.3 [1)]
PCB 101	µg/kgds	Q	<1.0
PCB 118	µg/kgds	Q	<1.2 [1)]
PCB 138	µg/kgds	Q	<1.1 [1)]
PCB 153	µg/kgds	Q	<1
PCB 180	µg/kgds	Q	<1.1 [1)]
som (7) PCB	µg/kgds	Q	<7.8
MINERALE OLIE			
fractie C10-C12	mg/kgds		<5
fractie C12-C22	mg/kgds		130
fractie C22-C30	mg/kgds		60
fractie C30-C40	mg/kgds		40 [2)]
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	Q	230
UITLOGING			
L/S	ml/g	Q	10.01
eind pH na uitloging	-	Q	10.08
temperatuur t.b.v. pH	°C		18.8
EC (25°C) na uitloging	µS/cm	Q	296
ELUAAT METALEN			
antimoon	mg/kgds	Q	<0.039 [3)]
antimoon	µg/l	Q	<3.9
arseen	mg/kgds	Q	0.09 [3)]

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	25-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	25-02-2020
Rapportnummer	13205263 - 1	Rapportagedatum	04-03-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asbestverdacht	MM-001 p01 (5-30) p02 (3-35) p03 (5-45) p04 (3-40)

Analyse	Eenheid	Q	001
barium	mg/kgds	Q	0.06 [3)]
cadmium	mg/kgds	Q	<0.004 [3)]
cadmium	µg/l		<0.4
chroom	mg/kgds	Q	0.010 [3)]
kobalt	mg/kgds	Q	<0.03 [3)]
koper	mg/kgds	Q	0.12 [3)]
kwik	mg/kgds	Q	<0.0005
lood	mg/kgds	Q	<0.1 [3)]
molybdeen	mg/kgds	Q	0.052 [3)]
nikkel	mg/kgds	Q	<0.1 [3)]
seleen	mg/kgds	Q	<0.039 [3)]
tin	mg/kgds	Q	<0.1 [3)]
vanadium	mg/kgds	Q	0.31 [3)]
zink	mg/kgds	Q	<0.2 [3)]
arseen	µg/l		8.9 [3)]
barium	µg/l		6.2
kwik	µg/l		<0.05
chroom	µg/l		1.0
kobalt	µg/l		<3
koper	µg/l		12
lood	µg/l		<10
molybdeen	µg/l		5.2
nikkel	µg/l		<10
seleen	µg/l		<3.9
tin	µg/l		<10
vanadium	µg/l		30
zink	µg/l		<20
ELUAAT DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN			
Fluoride	mg/kgds	Q	6.3
bromide	mg/kgds	Q	<2
chloride	mg/kgds	Q	28
sulfaat	mg/kgds	Q	905
Fluoride	mg/l		0.63
bromide	mg/l		<0.2
chloride	mg/l		2.8
sulfaat	mg/l		90

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	25-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	25-02-2020
Rapportnummer	13205263 - 1	Rapportagedatum	04-03-2020

Voetnoten

1	De rapportagegrens is verhoogd i.v.m. noodzakelijke verdunning.
2	Er zijn componenten na C40 aangetroffen. Deze zijn niet van invloed op het gerapporteerde resultaat.
3	Geanalyseerd m.b.v.ICP-MS, conform NEN-EN-ISO 17294-2 i.p.v. ICP-AES

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	25-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	25-02-2020
Rapportnummer	13205263 - 1	Rapportagedatum	04-03-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Asbestverdacht	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934. Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
CEN-test L/S=10	Asbestverdacht	Conform NEN-EN 12457-2
naftaleen	Asbestverdacht	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
fenantreen	Asbestverdacht	Idem
antraceen	Asbestverdacht	Idem
fluoranteen	Asbestverdacht	Idem
benzo(a)antraceen	Asbestverdacht	Idem
chryseen	Asbestverdacht	Idem
benzo(k)fluoranteen	Asbestverdacht	Idem
benzo(a)pyreen	Asbestverdacht	Idem
benzo(ghi)peryleen	Asbestverdacht	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Asbestverdacht	Idem
PCB 28	Asbestverdacht	Eigen methode, aceton/ hexaan extractie, analyse m.b.v. GCMS.
PCB 52	Asbestverdacht	Idem
PCB 101	Asbestverdacht	Idem
PCB 118	Asbestverdacht	Idem
PCB 138	Asbestverdacht	Idem
PCB 153	Asbestverdacht	Idem
PCB 180	Asbestverdacht	Idem
som (7) PCB	Asbestverdacht	Idem
totaal olie C10 - C40	Asbestverdacht	Conform NEN-EN-ISO 16703
eind pH na uitloging	Asbestverdacht Eluaat	conform NEN-EN-ISO 10523
EC (25°C) na uitloging	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN-ISO 7888 en conform EN 27888
antimoon	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
antimoon	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN-EN-ISO 17294-2
arseen	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
barium	Asbestverdacht Eluaat	Idem
cadmium	Asbestverdacht Eluaat	Idem
cadmium	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN-EN-ISO 17294-2
chroom	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
kobalt	Asbestverdacht Eluaat	Idem
koper	Asbestverdacht Eluaat	Idem
kwik	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN-EN-ISO 17852
lood	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
molybdeen	Asbestverdacht Eluaat	Idem
nikkel	Asbestverdacht Eluaat	Idem
seleen	Asbestverdacht Eluaat	Idem
tin	Asbestverdacht Eluaat	Idem
vanadium	Asbestverdacht Eluaat	Idem
zink	Asbestverdacht Eluaat	Idem
arseen	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN-EN-ISO 17294-2
barium	Asbestverdacht Eluaat	Idem
kwik	Asbestverdacht Eluaat	Idem
chroom	Asbestverdacht Eluaat	Idem

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	25-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	25-02-2020
Rapportnummer	13205263 - 1	Rapportagedatum	04-03-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
koper	Asbestverdacht Eluaat	Idem
lood	Asbestverdacht Eluaat	Idem
molybdeen	Asbestverdacht Eluaat	Idem
nikkel	Asbestverdacht Eluaat	Idem
seleen	Asbestverdacht Eluaat	Idem
vanadium	Asbestverdacht Eluaat	Idem
zink	Asbestverdacht Eluaat	Idem
Fluoride	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN-EN-ISO 10304-1
bromide	Asbestverdacht Eluaat	Idem
chloride	Asbestverdacht Eluaat	Idem
sulfaat	Asbestverdacht Eluaat	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y7863471	19-02-2020	19-02-2020	ALC201
001	Y8268150	19-02-2020	19-02-2020	ALC201
001	Y8199365	19-02-2020	19-02-2020	ALC201
001	Y8199390	19-02-2020	19-02-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

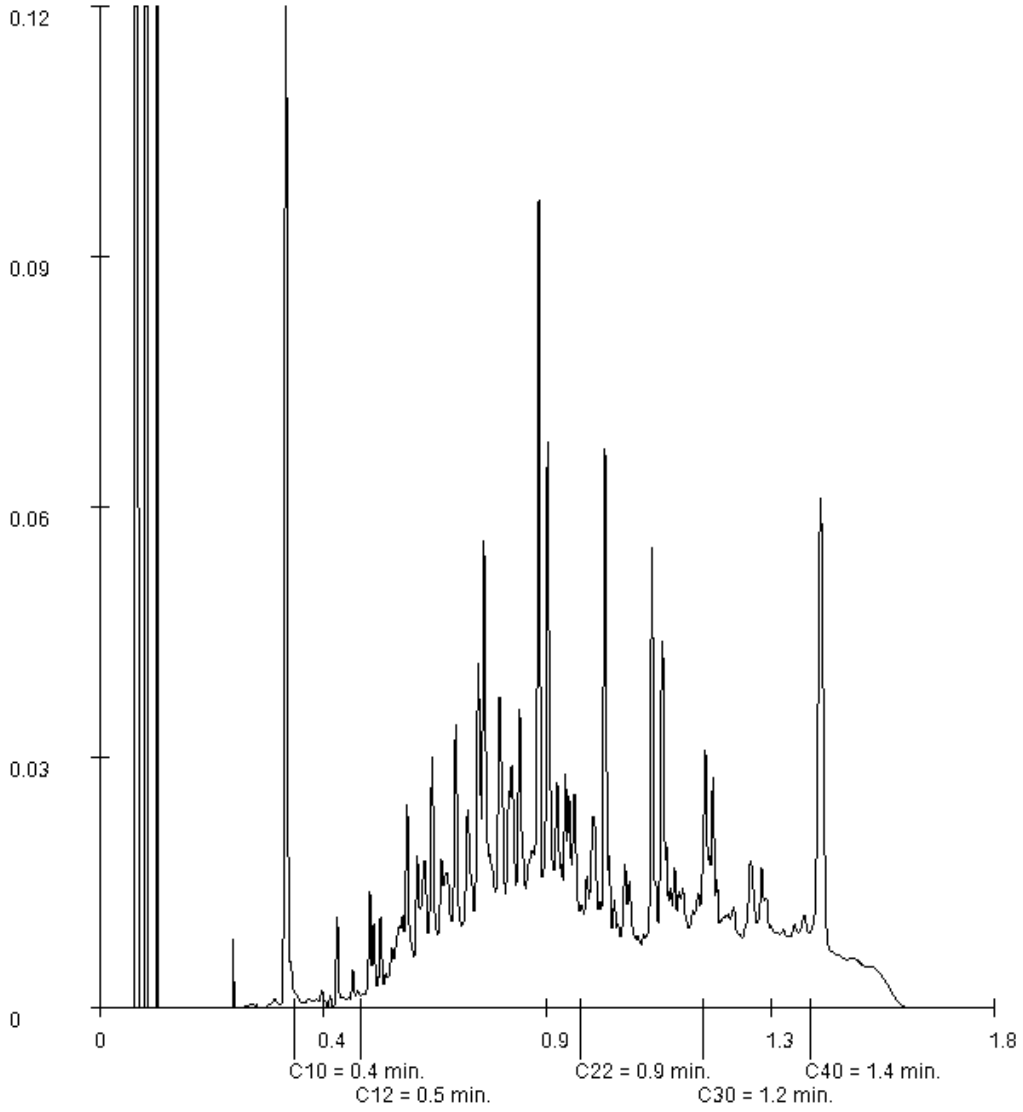
Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	25-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	25-02-2020
Rapportnummer	13205263 - 1	Rapportagedatum	04-03-2020

Monsternummer:	001
Monster beschrijvingen	MM-001p01 (5-30) p02 (3-35) p03 (5-45) p04 (3-40)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk
Ringwade 41
3439 LM NIEUWEGEIN

Uw projectnaam	: Lopik-salmsteke
Uw projectnummer	: SOB011038
SYNLAB rapportnummer	: 13205547, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer	: YLWDT1EI

Rotterdam, 28-02-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project SOB011038. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 5 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

TESTEN
RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB BRL AS3000

SYNLAB

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	25-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	25-02-2020
Rapportnummer	13205547 - 1	Rapportagedatum	28-02-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asbestverdachte grond AS3000	P06-2 p06 (11-61)

Analyse	Eenheid	Q	001
droge stof	gew.-%	S	85.1
gewicht artefacten	g	S	<1
aard van de artefacten	-	S	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	<0.5
KORRELGROOTTEVERDELING			
min. delen <2um	% vd DS	S	<1
METALEN			
barium	mg/kgds	S	48 [1) 2)]
cadmium	mg/kgds	S	<0.2 [1)]
kobalt	mg/kgds	S	3.8 [1) 2)]
koper	mg/kgds	S	5.6 [1) 2)]
kwik	mg/kgds	S	<0.05 [1)]
lood	mg/kgds	S	<10 [1)]
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5 [1) 2)]
nikkel	mg/kgds	S	13 [1) 2)]
zink	mg/kgds	S	27 [1) 2)]
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01 [1)]
fenantreen	mg/kgds	S	<0.01 [1)]
antraceen	mg/kgds	S	<0.01 [1)]
fluoranteen	mg/kgds	S	0.03 [1)]
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.02 [1)]
chryseen	mg/kgds	S	0.02 [1)]
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.01 [1)]
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.02 [1)]
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.02 [1)]
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.02 [1)]
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.161 [3)]
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)			
PCB 28	µg/kgds	S	<1 [1)]
PCB 52	µg/kgds	S	<1 [1)]
PCB 101	µg/kgds	S	<1 [1)]
PCB 118	µg/kgds	S	<1 [1)]
PCB 138	µg/kgds	S	<1 [1)]
PCB 153	µg/kgds	S	<1 [1) 2)]
PCB 180	µg/kgds	S	<1 [1)]
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [3)]
MINERALE OLIE			

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	25-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	25-02-2020
Rapportnummer	13205547 - 1	Rapportagedatum	28-02-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asbestverdachte grond AS3000	P06-2 p06 (11-61)

Analyse	Eenheid	Q	001
fractie C10-C12	mg/kgds		<5 [1)]
fractie C12-C22	mg/kgds		<5 [1)]
fractie C22-C30	mg/kgds		<5 [1)]
fractie C30-C40	mg/kgds		<5 [1)]
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20 [1)]

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	25-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	25-02-2020
Rapportnummer	13205547 - 1	Rapportagedatum	28-02-2020

Voetnoten

1	Het monster is als asbestverdacht gekenmerkt. Om deze reden is het monster niet vermalen, maar veldvochtig in tweevoud geanalyseerd. Het resultaat betreft het gemiddelde van de twee duploresultaten.
2	De verhouding tussen de duplo meetwaarden is groter dan een factor 2.5
3	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	25-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	25-02-2020
Rapportnummer	13205547 - 1	Rapportagedatum	28-02-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Asbestverdachte grond AS3000	conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Asbestverdachte grond AS3000	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Asbestverdachte grond AS3000	Conform AS3010-3, gelijkwaardig aan NEN 5754.
min. delen <2um	Asbestverdachte grond AS3000	Conform AS3010-4
barium	Asbestverdachte grond AS3000	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-EN-ISO 17294-2)
cadmium	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
kobalt	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
koper	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
kwik	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
lood	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
molybdeen	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
nikkel	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
zink	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
naftaleen	Asbestverdachte grond AS3000	Conform AS3010-6
fenantreen	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
antraceen	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
fluoranteen	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
benzo(a)antraceen	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
chryseen	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
benzo(k)fluoranteen	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
benzo(a)pyreen	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
benzo(ghi)peryleen	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
PCB 28	Asbestverdachte grond AS3000	Conform AS3010-8
PCB 52	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
PCB 101	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
PCB 118	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
PCB 138	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
PCB 153	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
PCB 180	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Asbestverdachte grond AS3000	Idem
totaal olie C10 - C40	Asbestverdachte grond AS3000	Conform AS3010-7 en conform NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y8199391	19-02-2020	19-02-2020	ALC201

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM ISO/IEC 17025:2005 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk
Ringwade 41
3439 LM NIEUWEGEIN

Uw projectnaam	: Lopik-salmsteke
Uw projectnummer	: SOB011038
SYNLAB rapportnummer	: 13207221, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer	: T2WC4HQS

Rotterdam, 05-03-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project SOB011038. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 23 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	27-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	27-02-2020
Rapportnummer	13207221 - 1	Rapportagedatum	05-03-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asfalt	AF-100 100 (0-16)
002	Asfalt	AF-101 101 (0-15)
003	Asfalt	AF-102 102 (0-15)
004	Asfalt	AF-103 103 (0-15)
005	Asfalt	AF-104 104 (0-16)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
Laagdikte bepaling	-	Q	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage
Schade	-	Q	ja	nee	nee	nee	nee
PAK-Detector (Fluorescentie)	-	Q	ja [1)]	nee [1)]	nee [1)]	nee [1)]	nee [1)]

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	27-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	27-02-2020
Rapportnummer	13207221 - 1	Rapportagedatum	05-03-2020

Voetnoten

1	Als het resultaat "ja" is betekent dit dat er fluorescentie is waargenomen, hetgeen duidt op een teerhoudend monster waarvan op basis van de RAW 2015 (proef 77.2) mag worden aangenomen dat het PAK10 gehalte > 250 ppm is. Indien het resultaat "nee" is betekent dit dat er geen fluorescentie is waargenomen, hetgeen duidt op een teerverdacht monster waarvan op basis van de RAW 2015 (proef 77.2) mag worden aangenomen dat het PAK10 gehalte <= 250 ppm is.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	27-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	27-02-2020
Rapportnummer	13207221 - 1	Rapportagedatum	05-03-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Asfalt	AF-105 105 (0-17)
007	Asfalt	AF-106 106 (0-15)
008	Asfalt	AF-107 107 (0-17)
009	Asfalt	AF-108 108 (0-16)
010	Asfalt	AF-109 109 (0-16)

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009	010
Laagdikte bepaling	-	Q	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage
Schade	-	Q	nee	nee	nee	nee	nee
PAK-Detector (Fluorescentie)	-	Q	nee [1)]	nee [1)]	nee [1)]	nee [1)]	nee [1)]

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	27-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	27-02-2020
Rapportnummer	13207221 - 1	Rapportagedatum	05-03-2020

Voetnoten

1	Als het resultaat "ja" is betekent dit dat er fluorescentie is waargenomen, hetgeen duidt op een teerhoudend monster waarvan op basis van de RAW 2015 (proef 77.2) mag worden aangenomen dat het PAK10 gehalte > 250 ppm is. Indien het resultaat "nee" is betekent dit dat er geen fluorescentie is waargenomen, hetgeen duidt op een teerverdacht monster waarvan op basis van de RAW 2015 (proef 77.2) mag worden aangenomen dat het PAK10 gehalte <= 250 ppm is.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	27-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	27-02-2020
Rapportnummer	13207221 - 1	Rapportagedatum	05-03-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
011	Asfalt	AF-110 110 (0-16)
012	Asfalt	AF-111 111 (0-15)
013	Asfalt	AF-112 112 (0-16)
014	Asfalt	AF-113 113 (0-15)
015	Asfalt	AF-114 114 (0-16)

Analyse	Eenheid	Q	011	012	013	014	015
Laagdikte bepaling	-	Q	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage	zie bijlage
Schade	-	Q	nee	nee	nee	nee	nee
PAK-Detector (Fluorescentie)	-	Q	nee [1)]	nee [1)]	nee [1)]	nee [1)]	nee [1)]

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	27-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	27-02-2020
Rapportnummer	13207221 - 1	Rapportagedatum	05-03-2020

Voetnoten

1	Als het resultaat "ja" is betekent dit dat er fluorescentie is waargenomen, hetgeen duidt op een teerhoudend monster waarvan op basis van de RAW 2015 (proef 77.2) mag worden aangenomen dat het PAK10 gehalte > 250 ppm is. Indien het resultaat "nee" is betekent dit dat er geen fluorescentie is waargenomen, hetgeen duidt op een teerverdacht monster waarvan op basis van de RAW 2015 (proef 77.2) mag worden aangenomen dat het PAK10 gehalte <= 250 ppm is.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	27-02-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	27-02-2020
Rapportnummer	13207221 - 1	Rapportagedatum	05-03-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
Laagdikte bepaling	Asfalt	Conform RAW 2015 proef 77.1
Schade	Asfalt	Idem
PAK-Detector (Fluorescentie)	Asfalt	Conform RAW 2015, proef 77.2

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	L2271603	26-02-2020	26-02-2020	ALC211
002	L2271604	26-02-2020	26-02-2020	ALC211
003	L2271617	26-02-2020	26-02-2020	ALC211
004	L2271615	26-02-2020	26-02-2020	ALC211
005	L2271616	26-02-2020	26-02-2020	ALC211
006	L2271623	26-02-2020	26-02-2020	ALC211
007	L2271620	26-02-2020	26-02-2020	ALC211
008	L2271622	26-02-2020	26-02-2020	ALC211
009	L2271618	26-02-2020	26-02-2020	ALC211
010	L2271619	26-02-2020	26-02-2020	ALC211
011	L2271621	26-02-2020	26-02-2020	ALC211
012	L2271614	26-02-2020	26-02-2020	ALC211
013	L2271602	26-02-2020	26-02-2020	ALC211
014	L2271601	26-02-2020	26-02-2020	ALC211
015	L2271605	26-02-2020	26-02-2020	ALC211

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Versie 2.10 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF-100 100 (0-16)
Opdrachtnummer	13207221-001
Datum	5-3-2020

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	Gebonden slakken
Laag fundering (mm)	77

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**6**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8	Samenstelling 1	30	30	Nee	-
2	OB		36	6	Nee	-
3	STAB 0/16		91	55	Nee	-
4	GAB 0/32		163	72	Nee	-
5	DAB 00/8	Samenstelling 2	218	55	Ja	163 mm - 218 mm
6	Fundering		295	77	Nee	-

Versie 2.10 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF-101 101 (0-15)
Opdrachtnummer	13207221-002
Datum	5-3-2020

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**3**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8		30	30	Nee	-
2	GAB 0/16		74	44	Nee	-
3	GAB 0/32		147	73	Nee	-

Versie 2.10 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF-102 102 (0-15)
Opdrachtnummer	13207221-003
Datum	5-3-2020

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**3**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8		31	31	Nee	-
2	GAB 0/16		71	40	Nee	-
3	GAB 0/32		146	75	Nee	-

Versie 2.10 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF-103 103 (0-15)
Opdrachtnummer	13207221-004
Datum	5-3-2020

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**3**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8		32	32	Nee	-
2	GAB 0/16		77	45	Nee	-
3	GAB 0/32		158	81	Nee	-

Versie 2.10 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF-104 104 (0-16)
Opdrachtnummer	13207221-005
Datum	5-3-2020

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**3**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8		30	30	Nee	-
2	GAB 0/16		80	50	Nee	-
3	GAB 0/32		170	90	Nee	-

Versie 2.10 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF-105 105 (0-17)
Opdrachtnummer	13207221-006
Datum	5-3-2020

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**3**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8		30	30	Nee	-
2	GAB 0/16		86	56	Nee	-
3	GAB 0/32		168	82	Nee	-

Versie 2.10 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF-106 106 (0-15)
Opdrachtnummer	13207221-007
Datum	5-3-2020

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**3**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8		35	35	Nee	-
2	GAB 0/16		88	53	Nee	-
3	GAB 0/32		164	76	Nee	-

Versie 2.10 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF-107 107 (0-17)
Opdrachtnummer	13207221-008
Datum	5-3-2020

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**3**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8		29	29	Nee	-
2	GAB 0/16		80	51	Nee	-
3	GAB 0/32		167	87	Nee	-

Versie 2.10 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF-108 108 (0-16)
Opdrachtnummer	13207221-009
Datum	5-3-2020

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**3**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8		30	30	Nee	-
2	GAB 0/16		78	48	Nee	-
3	GAB 0/32		153	75	Nee	-

Versie 2.10 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF-109 109 (0-16)
Opdrachtnummer	13207221-010
Datum	5-3-2020

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**3**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8		39	39	Nee	-
2	GAB 0/16		92	53	Nee	-
3	GAB 0/32		167	75	Nee	-

Versie 2.10 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF-110 110 (0-16)
Opdrachtnummer	13207221-011
Datum	5-3-2020

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**3**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8		30	30	Nee	-
2	GAB 0/16		78	48	Nee	-
3	GAB 0/32		158	80	Nee	-

Versie 2.10 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF-111 111 (0-15)
Opdrachtnummer	13207221-012
Datum	5-3-2020

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**5**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	Wegmarkering		2	2	Nee	-
2	DAB 00/8		25	23	Nee	-
3	STAB 0/16		59	34	Nee	-
4	Wapening		62	3	Nee	-
5	STAB 0/22		147	85	Nee	-

Versie 2.10 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF-112 112 (0-16)
Opdrachtnummer	13207221-013
Datum	5-3-2020

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**3**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8		27	27	Nee	-
2	GAB 0/16		80	53	Nee	-
3	GAB 0/32		164	84	Nee	-

Versie 2.10 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF-113 113 (0-15)
Opdrachtnummer	13207221-014
Datum	5-3-2020

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	4

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8		24	24	Nee	-
2	STAB 0/16		68	44	Nee	-
3	GAB 0/16		92	24	Nee	-
4	STAB 0/22		154	62	Nee	-

Versie 2.10 Proef 77.1(Laagdikte opbouw) en 77.2(Fluorescentie) volgens RAW2015

Monsteromschrijving	AF-114 114 (0-16)
Opdrachtnummer	13207221-015
Datum	5-3-2020

Funderingsparij

Funderingsmateriaal	n.v.t
Laag fundering (mm)	n.v.t

Paraaf	ms

Profiel foto



Aantal lagen	**3**

Laagnummer	Soort asfalt	Opmerking	Cumulatieve laagdikte meting (mm)	Gemiddelde dikte laag (mm)	Fluorescentie Ja / Nee	Fluorescentie positief gebied (mm)
1	DAB 00/8		35	35	Nee	-
2	GAB 0/16		94	59	Nee	-
3	GAB 0/32		171	77	Nee	-

SYNLAB Analytics & Services B.V.
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.synlab.nl

Analyserapport

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk
Ringwade 41
3439 LM NIEUWEGEIN

Uw projectnaam	: Lopik-salmsteke
Uw projectnummer	: SOB011038
SYNLAB rapportnummer	: 13209010, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer	: IERKGIM7

Rotterdam, 09-03-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project SOB011038. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 10 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	02-03-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	02-03-2020
Rapportnummer	13209010 - 1	Rapportagedatum	09-03-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asbestverdacht	MM001 dijk 101 (15-25) 102 (15-30) 108 (16-40)
002	Asbestverdacht	MM002 dijk 103 (15-35) 104 (16-50) 105 (17-55) 107 (25-45)
003	Asbestverdacht	MM003 dijk 106 (20-70) 109 (23-60) 110 (16-50)
004	Asbestverdacht	MM004 dijk 111 (15-35) 112 (16-30) 113 (15-25) 114 (20-50)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004
malen van Asbest verdacht materiaal	-		Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	Q	88.6	89.2	90.6	90.9
UITLOGING						
datum start			06-03-2020	06-03-2020	04-03-2020	06-03-2020
CEN-test L/S=10			#	#	#	#
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN						
naftaleen	mg/kgds	Q	0.08	0.28	0.09	0.07
fenantreen	mg/kgds	Q	16	15	15	2.3
antraceen	mg/kgds	Q	1.8	2.5	3.5	0.43
fluoranteen	mg/kgds	Q	18	17	21	2.7
benzo(a)antraceen	mg/kgds	Q	6.0	7.9	12	1.2
chryseen	mg/kgds	Q	4.8	6.0	9.2	0.90
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	Q	2.8	3.2	4.8	0.52
benzo(a)pyreen	mg/kgds	Q	3.9	4.7	8.3	0.79
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	Q	2.5	3.0	5.0	0.53
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	Q	2.8	3.4	5.6	0.56
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	Q	59	63	84	10
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)						
PCB 28	µg/kgds	Q	<1	<1.2 [2)]	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	Q	<1	<1.4 [2)]	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	Q	<1	<1.1 [2)]	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	Q	<1	<1.3 [2)]	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	Q	<1	<1.2 [2)]	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	Q	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	Q	<1	<1.2 [2)]	<1	<1
som (7) PCB	µg/kgds	Q	<7.0	<8.4	<7.0	<7.0
MINERALE OLIE						
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		55	40 [3)]	35	5
fractie C22-C30	mg/kgds		25	15 [3)]	15	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		20	15 [3) 4)]	20 [4)]	5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	Q	100	70	70	<20
UITLOGING						
L/S	ml/g	Q	10.00	10.00	10.00	10.00
eind pH na uitloging	-	Q	12.00	11.88	11.36	11.93
temperatuur t.b.v. pH	°C		19.3	19.4	18.9	18.6

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

SYNLAB

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	02-03-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	02-03-2020
Rapportnummer	13209010 - 1	Rapportagedatum	09-03-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Asbestverdacht	MM001 dijk 101 (15-25) 102 (15-30) 108 (16-40)
002	Asbestverdacht	MM002 dijk 103 (15-35) 104 (16-50) 105 (17-55) 107 (25-45)
003	Asbestverdacht	MM003 dijk 106 (20-70) 109 (23-60) 110 (16-50)
004	Asbestverdacht	MM004 dijk 111 (15-35) 112 (16-30) 113 (15-25) 114 (20-50)

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004
EC (25°C) na uitloging	µS/cm	Q	1940	1453	655	1592
ELUAAT METALEN						
antimoon	mg/kgds	Q	<0.039 [1)]	<0.039 [1)]	<0.039 [1)]	<0.039 [1)]
antimoon	µg/l	Q	<3.9	<3.9	<3.9	<3.9
arseen	mg/kgds	Q	<0.05 [1)]	<0.05 [1)]	<0.05 [1)]	<0.05 [1)]
barium	mg/kgds	Q	14 [1)]	4.6 [1)]	1.4 [1)]	5.5 [1)]
cadmium	mg/kgds	Q	<0.004 [1)]	<0.004 [1)]	<0.004 [1)]	<0.004 [1)]
cadmium	µg/l		<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
chroom	mg/kgds	Q	0.040 [1)]	0.032 [1)]	0.022 [1)]	0.037 [1)]
kobalt	mg/kgds	Q	<0.03 [1)]	<0.03 [1)]	<0.03 [1)]	<0.03 [1)]
koper	mg/kgds	Q	<0.05 [1)]	<0.05 [1)]	<0.05 [1)]	<0.05 [1)]
kwik	mg/kgds	Q	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
lood	mg/kgds	Q	<0.1 [1)]	<0.1 [1)]	<0.1 [1)]	<0.1 [1)]
molybdeen	mg/kgds	Q	<0.05 [1)]	<0.05 [1)]	<0.05 [1)]	<0.05 [1)]
nikkel	mg/kgds	Q	<0.1 [1)]	<0.1 [1)]	<0.1 [1)]	<0.1 [1)]
seleen	mg/kgds	Q	<0.039 [1)]	<0.039 [1)]	0.14 [1)]	<0.039 [1)]
tin	mg/kgds	Q	<0.1 [1)]	<0.1 [1)]	<0.1 [1)]	<0.1 [1)]
vanadium	mg/kgds	Q	<0.05 [1)]	0.057 [1)]	0.20 [1)]	<0.05 [1)]
zink	mg/kgds	Q	<0.2 [1)]	<0.2 [1)]	<0.2 [1)]	<0.2 [1)]
arseen	µg/l		<5	<5	<5	<5
barium	µg/l		1400	460	140	550
kwik	µg/l		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
chroom	µg/l		4.0	3.2	2.2	3.7
kobalt	µg/l		<3	<3	<3	<3
koper	µg/l		<5	<5	<5	<5
lood	µg/l		<10	<10	<10	<10
molybdeen	µg/l		<5	<5	<5	<5
nikkel	µg/l		<10	<10	<10	<10
seleen	µg/l		<3.9	<3.9	14	<3.9
tin	µg/l		<10	<10	<10	<10
vanadium	µg/l		<5	5.7	20	<5
zink	µg/l		<20	<20	<20	<20
ELUAAT DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN						
Fluoride	mg/kgds	Q	37	23	21	27
bromide	mg/kgds	Q	<2	<2	<2	<2
chloride	mg/kgds	Q	65	91	81	91
sulfaat	mg/kgds	Q	33.2	171	750	111
Fluoride	mg/l		3.7	2.3	2.1	2.7
bromide	mg/l		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
chloride	mg/l		6.5	9.1	8.1	9.1
sulfaat	mg/l		3.3	17	75	11

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	02-03-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	02-03-2020
Rapportnummer	13209010 - 1	Rapportagedatum	09-03-2020

Voetnoten

1	Geanalyseerd m.b.v.ICP-MS, conform NEN-EN-ISO 17294-2 i.p.v. ICP-AES
2	De rapportagegrens is verhoogd i.v.m. noodzakelijke verdunning.
3	Een gedeelte van het gehalte aan minerale olie wordt vermoedelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) en/of humeuze verbindingen.
4	Er zijn componenten na C40 aangetroffen. Deze zijn niet van invloed op het gerapporteerde resultaat.

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	02-03-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	02-03-2020
Rapportnummer	13209010 - 1	Rapportagedatum	09-03-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Asbestverdacht	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934. Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
CEN-test L/S=10	Asbestverdacht	Conform NEN-EN 12457-2
naftaleen	Asbestverdacht	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
fenantreen	Asbestverdacht	Idem
antraceen	Asbestverdacht	Idem
fluoranteen	Asbestverdacht	Idem
benzo(a)antraceen	Asbestverdacht	Idem
chryseen	Asbestverdacht	Idem
benzo(k)fluoranteen	Asbestverdacht	Idem
benzo(a)pyreen	Asbestverdacht	Idem
benzo(ghi)peryleen	Asbestverdacht	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Asbestverdacht	Idem
PCB 28	Asbestverdacht	Eigen methode, aceton/ hexaan extractie, analyse m.b.v. GCMS.
PCB 52	Asbestverdacht	Idem
PCB 101	Asbestverdacht	Idem
PCB 118	Asbestverdacht	Idem
PCB 138	Asbestverdacht	Idem
PCB 153	Asbestverdacht	Idem
PCB 180	Asbestverdacht	Idem
som (7) PCB	Asbestverdacht	Idem
totaal olie C10 - C40	Asbestverdacht	Conform NEN-EN-ISO 16703
eind pH na uitloging	Asbestverdacht Eluaat	conform NEN-EN-ISO 10523
EC (25°C) na uitloging	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN-ISO 7888 en conform EN 27888
antimoon	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
antimoon	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN-EN-ISO 17294-2
arseen	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
barium	Asbestverdacht Eluaat	Idem
cadmium	Asbestverdacht Eluaat	Idem
cadmium	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN-EN-ISO 17294-2
chroom	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
kobalt	Asbestverdacht Eluaat	Idem
koper	Asbestverdacht Eluaat	Idem
kwik	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN-EN-ISO 17852
lood	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
molybdeen	Asbestverdacht Eluaat	Idem
nikkel	Asbestverdacht Eluaat	Idem
seleen	Asbestverdacht Eluaat	Idem
tin	Asbestverdacht Eluaat	Idem
vanadium	Asbestverdacht Eluaat	Idem
zink	Asbestverdacht Eluaat	Idem
arseen	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN-EN-ISO 17294-2
barium	Asbestverdacht Eluaat	Idem
kwik	Asbestverdacht Eluaat	Idem
chroom	Asbestverdacht Eluaat	Idem

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Analyserapport

Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	02-03-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	02-03-2020
Rapportnummer	13209010 - 1	Rapportagedatum	09-03-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
koper	Asbestverdacht Eluaat	Idem
lood	Asbestverdacht Eluaat	Idem
molybdeen	Asbestverdacht Eluaat	Idem
nikkel	Asbestverdacht Eluaat	Idem
seleen	Asbestverdacht Eluaat	Idem
vanadium	Asbestverdacht Eluaat	Idem
zink	Asbestverdacht Eluaat	Idem
Fluoride	Asbestverdacht Eluaat	Conform NEN-EN-ISO 10304-1
bromide	Asbestverdacht Eluaat	Idem
chloride	Asbestverdacht Eluaat	Idem
sulfaat	Asbestverdacht Eluaat	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y8198532	26-02-2020	26-02-2020	ALC201
001	Y8267583	26-02-2020	26-02-2020	ALC201
001	Y8267584	26-02-2020	26-02-2020	ALC201
002	Y8267578	26-02-2020	26-02-2020	ALC201
002	Y8267589	26-02-2020	26-02-2020	ALC201
002	Y8267590	26-02-2020	26-02-2020	ALC201
002	Y8198523	26-02-2020	26-02-2020	ALC201
003	Y8198515	26-02-2020	26-02-2020	ALC201
003	Y8198526	26-02-2020	26-02-2020	ALC201
003	Y8198518	26-02-2020	26-02-2020	ALC201
004	Y7812016	26-02-2020	26-02-2020	ALC201
004	Y7812020	26-02-2020	26-02-2020	ALC201
004	Y8198535	26-02-2020	26-02-2020	ALC201
004	Y8198530	26-02-2020	26-02-2020	ALC201

Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

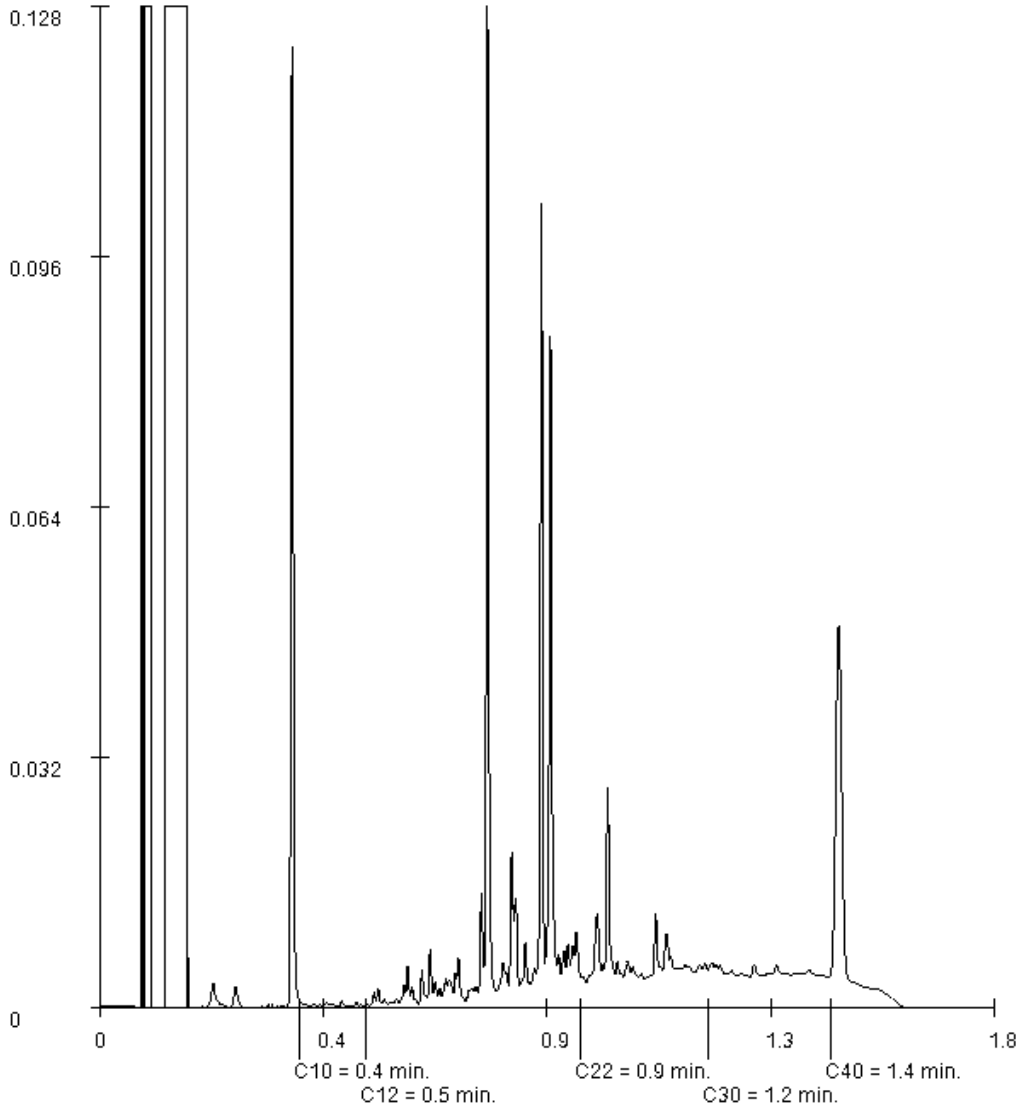
Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	02-03-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	02-03-2020
Rapportnummer	13209010 - 1	Rapportagedatum	09-03-2020

Monsternummer:	001
Monster beschrijvingen	MM001 dijk101 (15-25) 102 (15-30) 108 (16-40)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

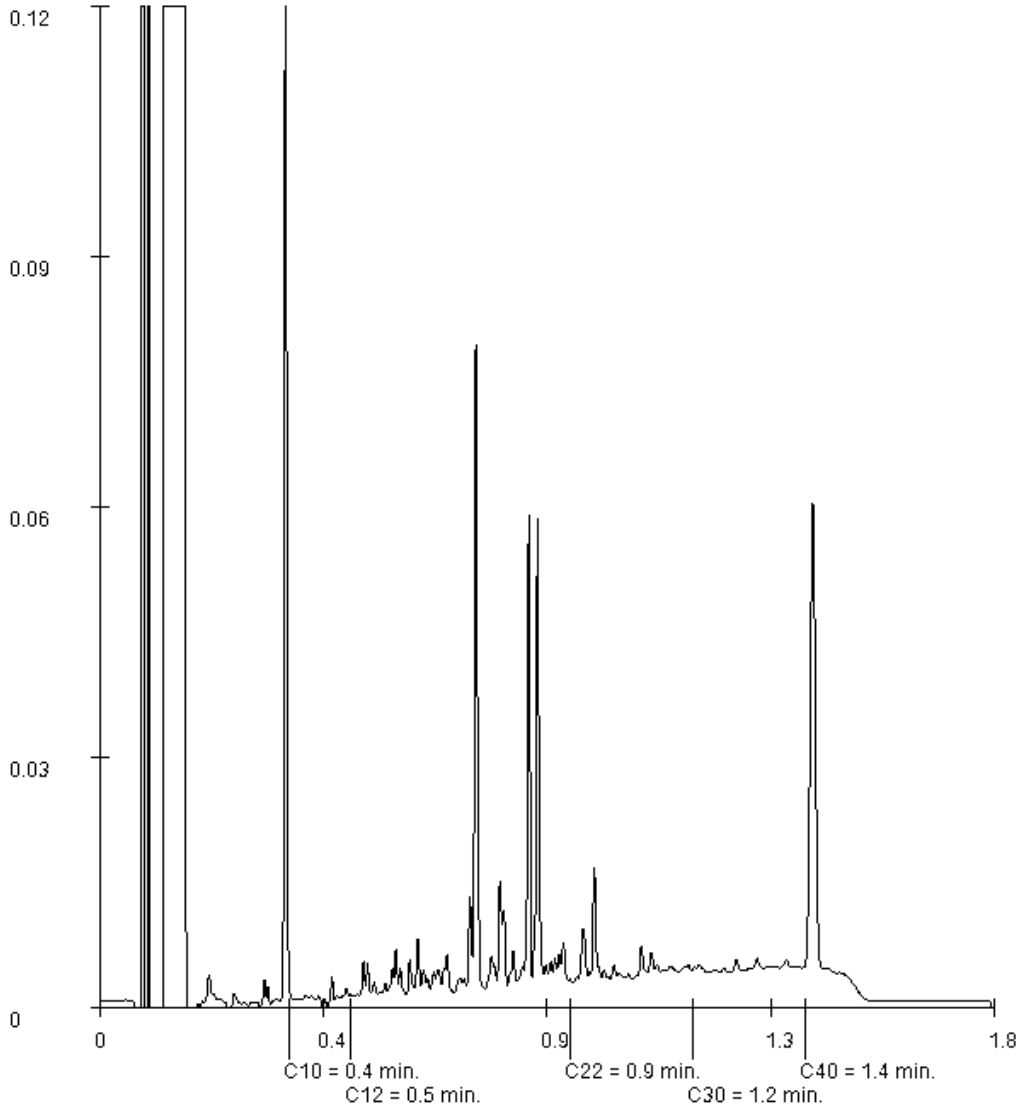
Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	02-03-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	02-03-2020
Rapportnummer	13209010 - 1	Rapportagedatum	09-03-2020

Monsternummer:	002
Monster beschrijvingen	MM002 dijk103 (15-35) 104 (16-50) 105 (17-55) 107 (25-45)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

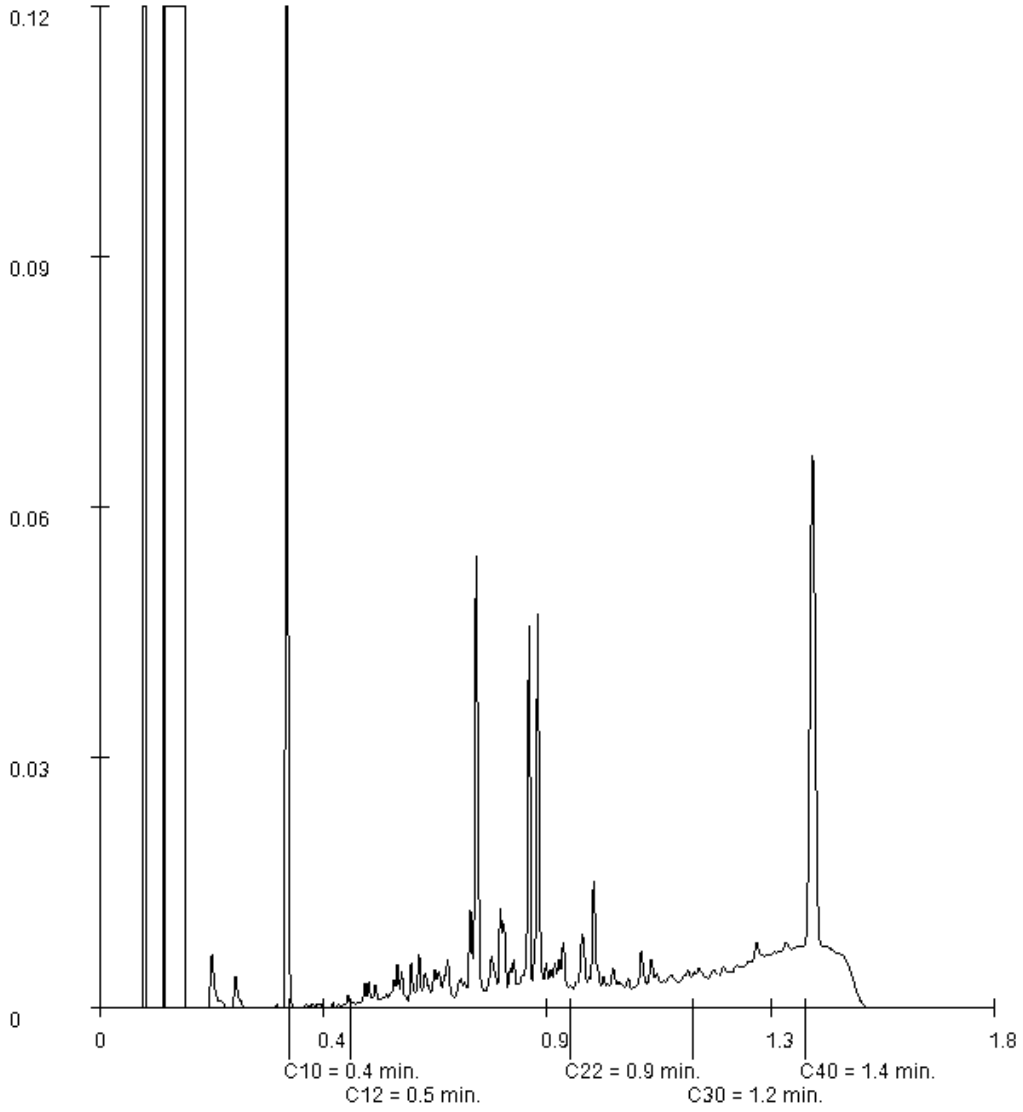
Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	02-03-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	02-03-2020
Rapportnummer	13209010 - 1	Rapportagedatum	09-03-2020

Monsternummer:	003
Monster beschrijvingen	MM003 dijk106 (20-70) 109 (23-60) 110 (16-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

TESTEN RvA L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

Lievense Milieu B.V.
Sander Uiterwijk

Analyserapport

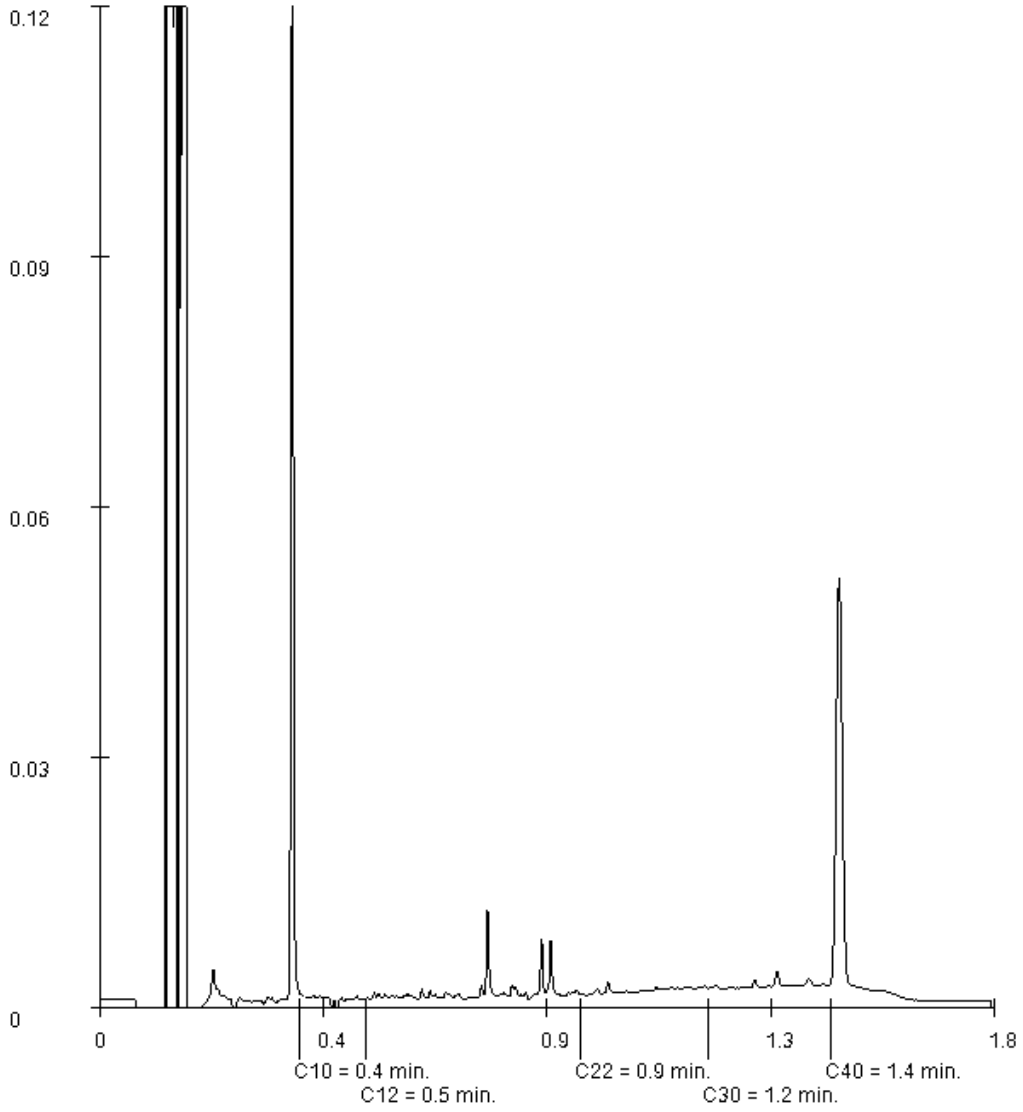
Projectnaam	Lopik-salmsteke	Orderdatum	02-03-2020
Projectnummer	SOB011038	Startdatum	02-03-2020
Rapportnummer	13209010 - 1	Rapportagedatum	09-03-2020

Monsternummer:	004
Monster beschrijvingen	MM004 dijk111 (15-35) 112 (16-30) 113 (15-25) 114 (20-50)

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :

SYNLAB Analytics & Services B.V. IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028

AL ONZE WERKZAAMHEDEN WORDEN UITGEVOERD ONDER DE ALGEMENE VOORWAARDEN GEDEPONEERD BIJ DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN TE ROTTERDAM INSCHRIJVING HANDELSREGISTER: KVK ROTTERDAM 24265286

LIEVENSE adviseurs ingenieurs

STROOTMAN LANDSCHAPSARCHITECTEN

Bijlage 4

Toetsing funderingsmateriaal

Toetsing volgens BoToVa, module T.16-Beoordeling kwaliteit bouwstoffen (emissie)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader Bouwstoffen, SIKB versie 13.3.0, , toetskeuze niet-vormgegeven - algemeen, toetsingsdatum: 11-03-2020 - 10:13)

LET OP: De beoordeling kwaliteit bouwstoffen (Samenstellingswaarde) is NIET inbegrepen, zie hiervoor toetskeuze T17.

Projectcode	SOB011038	SOB011038
Projectnaam	Lopik-salmsteke	Lopik-salmsteke
Monsteromschrijving	MM-001	MM001 dijk
Monstersoort en bodemtype	Asbestverdacht-1	Asbestverdacht-1
Monster conclusie	**Toepasbaar (<= EW)**	**Toepasbaar (<= EW)**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
malen van Asbest verdacht materiaal	-			-	Ja		-
droge stof	gew.-%	90.4			88.6		
UITLOGING							
datum start		02-03-2020 00:00:00		-	06-03-2020 00:00:00		-
CEN-test L/S=10		#		-	#		-
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen		0.56		--	0.08		--
pak-totaal (10 van VROM)		20		-	59		-
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
som (7) PCB	µg/kgds	<7.8		-	<7.0		-
MINERALE OLIE							
totaal olie C10 - C40		230		-	100		-
UITLOGING							
L/S	ml/g	10.01		-	10.00		-
eind pH na uitloging	-	10.08		-	12.00		-
temperatuur t.b.v. pH	°C	18.8		-	19.3		-
EC (25°C) na uitloging	µS/cm	296		-	1940		-
ELUAAT METALEN							
antimoon	mg/kg	<0.039	**0.0273**	T<EW	<0.039	**0.0273**	T<EW
antimoon	µg/l	<3.9			<3.9		
arseen	mg/kg	0.09	**0.09**	T<EW	<0.05	**0.035**	T<EW
barium	mg/kg	0.06	**0.06**	T<EW	14	**14**	T<EW
cadmium	mg/kg	<0.004	**0.0028**	T<EW	<0.004	**0.0028**	T<EW
cadmium	µg/l	<0.4			<0.4		
chroom	mg/kg	0.010	**0.01**	T<EW	0.040	**0.04**	T<EW
kobalt	mg/kg	<0.03	**0.021**	T<EW	<0.03	**0.021**	T<EW
koper	mg/kg	0.12	**0.12**	T<EW	<0.05	**0.035**	T<EW
kwik	mg/kg	<0.0005	**0.00035**	T<EW	<0.0005	**0.00035**	T<EW
lood	mg/kg	<0.1	**0.07**	T<EW	<0.1	**0.07**	T<EW
molybdeen	mg/kg	0.052	**0.052**	T<EW	<0.05	**0.035**	T<EW
nikkel	mg/kg	<0.1	**0.07**	T<EW	<0.1	**0.07**	T<EW
seleen	mg/kg	<0.039	**0.0273**	T<EW	<0.039	**0.0273**	T<EW
tin	mg/kg	<0.1	**0.07**	T<EW	<0.1	**0.07**	T<EW
vanadium	mg/kg	0.31	**0.31**	T<EW	<0.05	**0.035**	T<EW
zink	mg/kg	<0.2	**0.14**	T<EW	<0.2	**0.14**	T<EW
arseen	µg/l	8.9			<5		
barium	µg/l	6.2			1400		
kwik	µg/l	<0.05			<0.05		
chroom	µg/l	1.0			4.0		
kobalt	µg/l	<3			<3		
koper	µg/l	12			<5		
lood	µg/l	<10			<10		
molybdeen	µg/l	5.2			<5		
nikkel	µg/l	<10			<10		
seleen	µg/l	<3.9			<3.9		
tin	µg/l	<10			<10		
vanadium	µg/l	30			<5		
zink	µg/l	<20			<20		
ELUAAT DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN							
Fluoride	mg/kg	6.3	**6.3**	T<EW	37	**37**	T<EW
bromide	mg/kg	<2	**1.4**	T<EW	<2	**1.4**	T<EW
chloride	mg/kg	28	**28**	T<EW	65	**65**	T<EW
sulfaat	mg/kg	905	**905**	T<EW	33.2	**33.2**	T<EW
Fluoride	mg/l	0.63			3.7		
chloride	mg/l	2.8			6.5		
bromide	mg/l	<0.2			<0.2		
sulfaat	mg/l	90			3.3		

Monstercode	Monsteromschrijving
13205263-001	*MM-001 p01 (5-30) p02 (3-35) p03 (5-45) p04 (3-40)*
13209010-001	*MM001 dijk 101 (15-25) 102 (15-30) 108 (16-40)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.16-Beoordeling kwaliteit bouwstoffen (emissie)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader Bouwstoffen, SIKB versie 13.3.0, , toetskeuze niet-vormgegeven - algemeen, toetsingsdatum: 11-03-2020 - 10:13)

LET OP: De beoordeling kwaliteit bouwstoffen (Samenstellingswaarde) is NIET inbegrepen, zie hiervoor toetskeuze T17.

Projectcode		SOB011038			SOB011038		
Projectnaam		Lopik-salmsteke			Lopik-salmsteke		
Monsteromschrijving		MM002 dijk			MM003 dijk		
Monstersoort en bodemtype		Asbestverdacht-1			Asbestverdacht-1		
Monster conclusie		**Toepasbaar (<= EW)**			**Toepasbaar (<= EW)**		
Analyse	**Eenheid**	**SR**	**BT**	**BC**	**SR**	**BT**	**BC**
malen van Asbest verdacht materiaal	-	Ja		-	Ja		-
droge stof	gew.-%	89.2			90.6		
UITLOGING							
datum start		06-03-2020 00:00:00		-	04-03-2020 00:00:00		-
CEN-test L/S=10		#		-	#		-
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen		0.28		--	0.09		--
pak-totaal (10 van VROM)		63		-	84		-
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
som (7) PCB	µg/kgds	<8.4		-	<7.0		-
MINERALE OLIE							
totaal olie C10 - C40		70		-	70		-
UITLOGING							
L/S	ml/g	10.00		-	10.00		-
eind pH na uitloging	-	11.88		-	11.36		-
temperatuur t.b.v. pH	°C	19.4		-	18.9		-
EC (25°C) na uitloging	µS/cm	1453		-	655		-
ELUAAT METALEN							
antimoon	mg/kg	<0.039	**0.0273**	T<EW	<0.039	**0.0273**	T<EW
antimoon	µg/l	<3.9			<3.9		
arseen	mg/kg	<0.05	**0.035**	T<EW	<0.05	**0.035**	T<EW
barium	mg/kg	4.6	**4.6**	T<EW	1.4	**1.4**	T<EW
cadmium	mg/kg	<0.004	**0.0028**	T<EW	<0.004	**0.0028**	T<EW
cadmium	µg/l	<0.4			<0.4		
chroom	mg/kg	0.032	**0.032**	T<EW	0.022	**0.022**	T<EW
kobalt	mg/kg	<0.03	**0.021**	T<EW	<0.03	**0.021**	T<EW
koper	mg/kg	<0.05	**0.035**	T<EW	<0.05	**0.035**	T<EW
kwik	mg/kg	<0.0005	**0.00035**	T<EW	<0.0005	**0.00035**	T<EW
lood	mg/kg	<0.1	**0.07**	T<EW	<0.1	**0.07**	T<EW
molybdeen	mg/kg	<0.05	**0.035**	T<EW	<0.05	**0.035**	T<EW
nikkel	mg/kg	<0.1	**0.07**	T<EW	<0.1	**0.07**	T<EW
seleen	mg/kg	<0.039	**0.0273**	T<EW	0.14	**0.14**	T<EW
tin	mg/kg	<0.1	**0.07**	T<EW	<0.1	**0.07**	T<EW
vanadium	mg/kg	0.057	**0.057**	T<EW	0.20	**0.2**	T<EW
zink	mg/kg	<0.2	**0.14**	T<EW	<0.2	**0.14**	T<EW
arseen	µg/l	<5			<5		
barium	µg/l	460			140		
kwik	µg/l	<0.05			<0.05		
chroom	µg/l	3.2			2.2		
kobalt	µg/l	<3			<3		
koper	µg/l	<5			<5		
lood	µg/l	<10			<10		
molybdeen	µg/l	<5			<5		
nikkel	µg/l	<10			<10		
seleen	µg/l	<3.9			14		
tin	µg/l	<10			<10		
vanadium	µg/l	5.7			20		
zink	µg/l	<20			<20		
ELUAAT DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN							
Fluoride	mg/kg	23	**23**	T<EW	21	**21**	T<EW
bromide	mg/kg	<2	**1.4**	T<EW	<2	**1.4**	T<EW
chloride	mg/kg	91	**91**	T<EW	81	**81**	T<EW
sulfaat	mg/kg	171	**171**	T<EW	750	**750**	T<EW
Fluoride	mg/l	2.3			2.1		
chloride	mg/l	9.1			8.1		
bromide	mg/l	<0.2			<0.2		
sulfaat	mg/l	17			75		

Monstercode	Monsteromschrijving
13209010-002	*MM002 dijk 103 (15-35) 104 (16-50) 105 (17-55) 107 (25-45)*
13209010-003	*MM003 dijk 106 (20-70) 109 (23-60) 110 (16-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.16-Beoordeling kwaliteit bouwstoffen (emissie)
(Toetsversie 2.0.0, toetskader Bouwstoffen, SIKB versie 13.3.0, , toetskeuze niet-vormgegeven - algemeen, toetsingsdatum: 11-03-2020 - 10:13)
LET OP: De beoordeling kwaliteit bouwstoffen (Samenstellingswaarde) is NIET inbegrepen, zie hiervoor toetskeuze T17.

Projectcode	SOB011038
Projectnaam	Lopik-salmsteke
Monsteromschrijving	MM004 dijk
Monstersoort en bodemtype	Asbestverdacht-1
Monster conclusie	**Toepasbaar (<= EW)**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC
malen van Asbest verdacht materiaal	-	Ja		-
droge stof	gew.-%	90.9		
UITLOGING				
datum start		06-03-2020 00:00:00		-
CEN-test L/S=10		#		-
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen		0.07		--
pak-totaal (10 van VROM)		10		-
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
som (7) PCB	µg/kgds	<7.0		-
MINERALE OLIE				
totaal olie C10 - C40		<20		-
UITLOGING				
L/S	ml/g	10.00		-
eind pH na uitloging	-	11.93		-
temperatuur t.b.v. pH	°C	18.6		-
EC (25°C) na uitloging	µS/cm	1592		-
ELUAAT METALEN				
antimoon	mg/kg	<0.039	**0.0273**	T<EW
antimoon	µg/l	<3.9		
arseen	mg/kg	<0.05	**0.035**	T<EW
barium	mg/kg	5.5	**5.5**	T<EW
cadmium	mg/kg	<0.004	**0.0028**	T<EW
cadmium	µg/l	<0.4		
chroom	mg/kg	0.037	**0.037**	T<EW
kobalt	mg/kg	<0.03	**0.021**	T<EW
koper	mg/kg	<0.05	**0.035**	T<EW
kwik	mg/kg	<0.0005	**0.00035**	T<EW
lood	mg/kg	<0.1	**0.07**	T<EW
molybdeen	mg/kg	<0.05	**0.035**	T<EW
nikkel	mg/kg	<0.1	**0.07**	T<EW
seleen	mg/kg	<0.039	**0.0273**	T<EW
tin	mg/kg	<0.1	**0.07**	T<EW
vanadium	mg/kg	<0.05	**0.035**	T<EW
zink	mg/kg	<0.2	**0.14**	T<EW
arseen	µg/l	<5		
barium	µg/l	550		
kwik	µg/l	<0.05		
chroom	µg/l	3.7		
kobalt	µg/l	<3		
koper	µg/l	<5		
lood	µg/l	<10		
molybdeen	µg/l	<5		
nikkel	µg/l	<10		
seleen	µg/l	<3.9		
tin	µg/l	<10		
vanadium	µg/l	<5		
zink	µg/l	<20		
ELUAAT DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN				
Fluoride	mg/kg	27	**27**	T<EW
bromide	mg/kg	<2	**1.4**	T<EW
chloride	mg/kg	91	**91**	T<EW
sulfaat	mg/kg	111	**111**	T<EW
Fluoride	mg/l	2.7		
chloride	mg/l	9.1		
bromide	mg/l	<0.2		
sulfaat	mg/l	11		

Monstercode	Monsteromschrijving
13209010-004	*MM004 dijk 111 (15-35) 112 (16-30) 113 (15-25) 114 (20-50)*

Verklaring kolommen

SR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat*
BC	*Toetsoordeel*

Verklaring toetsingsoordelen

-	*Geen toetsoordeel mogelijk*
--	*Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
T<EW	*Toepasbaar (<=Emissewaarde)*
NT>EW	*Niet toepasbaar (> EW)*

Kleur informatie

Rood	*Niet toepasbaar (> EW)*

Normenblad
Toetskeuze: T.16: Beoordeling kwaliteit bouwstoffen (emissie)

Analyse	Eenheid	EW
ELUAAT METALEN		
antimoon	mg/kg	0.32
arseen	mg/kg	0.9
barium	mg/kg	22
cadmium	mg/kg	0.04
chroom	mg/kg	0.63
kobalt	mg/kg	0.54
koper	mg/kg	0.9
kwik	mg/kg	0.02
lood	mg/kg	2.3
molybdeen	mg/kg	1
nikkel	mg/kg	0.44
seleen	mg/kg	0.15
tin	mg/kg	0.4
vanadium	mg/kg	1.8
zink	mg/kg	4.5
ELUAAT DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN		
Fluoride	mg/kg	55
bromide	mg/kg	20
chloride	mg/kg	616
sulfaat	mg/kg	2430

* Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging

Legenda normenblad

EW = Emissieswaarde

Toetsing volgens BoToVa, module T.17-Beoordeling kwaliteit bouwstoffen (samenstelling)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader Bouwstoffen, SIKB versie 13.3.0, , toetskeuze standaard samenstellingswaarde, toetsingsdatum: 11-03-2020 - 10:14)

LET OP: De beoordeling kwaliteit bouwstoffen (Emissiewaarden) is NIET inbegrepen, zie hiervoor toetskeuze T16.

Projectcode	SOB011038	SOB011038
Projectnaam	Lopik-salmsteke	Lopik-salmsteke
Monsteromschrijving	MM-001	MM001 dijk
Monstersoort en bodemtype	Asbestverdacht-1	Asbestverdacht-1
Monster conclusie	**Toepasbaar (<=SW)**	**Niet toepasbaar (> SW)**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
malen van Asbest verdacht materiaal	-			-	Ja		-
droge stof	%	90.4	**90.4**		88.6	**88.6**	
UITLOGING							
datum start		02-03-2020 00:00:00		-	06-03-2020 00:00:00		-
CEN-test L/S=10		#		-	#		-
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.56	**0.56**	T<=SW	0.08	**0.08**	T<=SW
fenantreen	mg/kg	2.8	**2.8**	T<=SW	16	**16**	T<=SW
antraceen	mg/kg	0.80	**0.8**	T<=SW	1.8	**1.8**	T<=SW
fluoranteen	mg/kg	4.5	**4.5**	T<=SW	18	**18**	T<=SW
benzo(a)antraceen	mg/kg	2.5	**2.5**	T<=SW	6.0	**6**	T<=SW
chryseen	mg/kg	1.9	**1.9**	T<=SW	4.8	**4.8**	T<=SW
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	1.3	**1.3**	T<=SW	2.8	**2.8**	T<=SW
benzo(a)pyreen	mg/kg	2.2	**2.2**	T<=SW	3.9	**3.9**	T<=SW
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	1.9	**1.9**	T<=SW	2.5	**2.5**	T<=SW
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	1.7	**1.7**	T<=SW	2.8	**2.8**	T<=SW
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kg	20	**20.2**	T<=SW	59	**58.7**	NT>SW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1.1#	**0.77**	-	<1	**0.7**	-
PCB 52	ug/kg	<1.3#	**0.91**	-	<1	**0.7**	-
PCB 101	ug/kg	<1.0	**0.7**	-	<1	**0.7**	-
PCB 118	ug/kg	<1.2#	**0.84**	-	<1	**0.7**	-
PCB 138	ug/kg	<1.1#	**0.77**	-	<1	**0.7**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**0.7**	-	<1	**0.7**	-
PCB 180	ug/kg	<1.1#	**0.77**	-	<1	**0.7**	-
som (7) PCB	ug/kg	<7.8	**5.46**	T<=SW	<7.0	**4.9**	T<=SW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**3.5**	--	<5	**3.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	130	**130**	--	55	**55**	--
fractie C22-C30	mg/kg	60	**60**	--	25	**25**	--
fractie C30-C40	mg/kg	40	**40**	--	20	**20**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	230	**230**	T<=SW	100	**100**	T<=SW
UITLOGING							
L/S	ml/g	10.01		-	10.00		-
eind pH na uitloging	-	10.08		-	12.00		-
temperatuur t.b.v. pH	°C	18.8		-	19.3		-
EC (25°C) na uitloging	µS/cm	296		-	1940		-
ELUAAT METALEN							
antimoon		<0.039		-	<0.039		-
antimoon	µg/l	<3.9		-	<3.9		-
arseen		0.09		-	<0.05		-
barium		0.06		-	14		-
cadmium		<0.004		-	<0.004		-
cadmium	µg/l	<0.4		-	<0.4		-
chroom		0.010		-	0.040		-
kobalt		<0.03		-	<0.03		-
koper		0.12		-	<0.05		-
kwik		<0.0005		-	<0.0005		-
lood		<0.1		-	<0.1		-
molybdeen		0.052		-	<0.05		-
nikkel		<0.1		-	<0.1		-
seleen		<0.039		-	<0.039		-
tin		<0.1		-	<0.1		-
vanadium		0.31		-	<0.05		-
zink		<0.2		-	<0.2		-
arseen	µg/l	8.9		-	<5		-
barium	µg/l	6.2		-	1400		-
kwik	µg/l	<0.05		-	<0.05		-

chroom	µg/l	1.0	-	4.0	-
kobalt	µg/l	<3	-	<3	-
koper	µg/l	12	-	<5	-
lood	µg/l	<10	-	<10	-
molybdeen	µg/l	5.2	-	<5	-
nikkel	µg/l	<10	-	<10	-
seleen	µg/l	<3.9	-	<3.9	-
tin	µg/l	<10	-	<10	-
vanadium	µg/l	30	-	<5	-
zink	µg/l	<20	-	<20	-
ELUAAT DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN					
Fluoride		6.3	-	37	-
bromide		<2	-	<2	-
chloride		28	-	65	-
sulfaat		905	-	33.2	-
Fluoride	mg/l	0.63	-	3.7	-
chloride	mg/l	2.8	-	6.5	-
bromide	mg/l	<0.2	-	<0.2	-
sulfaat	mg/l	90	-	3.3	-

Monstercode	Monsteromschrijving
13205263-001	*MM-001 p01 (5-30) p02 (3-35) p03 (5-45) p04 (3-40)*
13209010-001	*MM001 dijk 101 (15-25) 102 (15-30) 108 (16-40)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.17-Beoordeling kwaliteit bouwstoffen (samenstelling)

(Toetsversie 2.0.0, toetskader Bouwstoffen, SIKB versie 13.3.0, , toetskeuze standaard samenstellingswaarde, toetsingsdatum: 11-03-2020 - 10:14)

LET OP: De beoordeling kwaliteit bouwstoffen (Emissiewaarden) is NIET inbegrepen, zie hiervoor toetskeuze T16.

Projectcode	SOB011038	SOB011038
Projectnaam	Lopik-salmsteke	Lopik-salmsteke
Monsteromschrijving	MM002 dijk	MM003 dijk
Monstersoort en bodemtype	Asbestverdacht-1	Asbestverdacht-1
Monster conclusie	**Niet toepasbaar (> SW)**	**Niet toepasbaar (> SW)**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC	SR	BT	BC
malen van Asbest verdacht materiaal	-	Ja		-	Ja		-
droge stof	%	89.2	**89.2**		90.6	**90.6**	
UITLOGING							
datum start		06-03-2020 00:00:00		-	04-03-2020 00:00:00		-
CEN-test L/S=10		#		-	#		-
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kg	0.28	**0.28**	T<=SW	0.09	**0.09**	T<=SW
fenantreen	mg/kg	15	**15**	T<=SW	15	**15**	T<=SW
antraceen	mg/kg	2.5	**2.5**	T<=SW	3.5	**3.5**	T<=SW
fluoranteen	mg/kg	17	**17**	T<=SW	21	**21**	T<=SW
benzo(a)antraceen	mg/kg	7.9	**7.9**	T<=SW	12	**12**	T<=SW
chryseen	mg/kg	6.0	**6**	T<=SW	9.2	**9.2**	T<=SW
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	3.2	**3.2**	T<=SW	4.8	**4.8**	T<=SW
benzo(a)pyreen	mg/kg	4.7	**4.7**	T<=SW	8.3	**8.3**	T<=SW
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	3.0	**3**	T<=SW	5.0	**5**	T<=SW
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	3.4	**3.4**	T<=SW	5.6	**5.6**	T<=SW
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kg	63	**63**	NT>SW	84	**84.5**	NT>SW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	ug/kg	<1.2#	**0.84**	-	<1	**0.7**	-
PCB 52	ug/kg	<1.4#	**0.98**	-	<1	**0.7**	-
PCB 101	ug/kg	<1.1#	**0.77**	-	<1	**0.7**	-
PCB 118	ug/kg	<1.3#	**0.91**	-	<1	**0.7**	-
PCB 138	ug/kg	<1.2#	**0.84**	-	<1	**0.7**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**0.7**	-	<1	**0.7**	-
PCB 180	ug/kg	<1.2#	**0.84**	-	<1	**0.7**	-
som (7) PCB	ug/kg	<8.4	**5.88**	T<=SW	<7.0	**4.9**	T<=SW
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**3.5**	--	<5	**3.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	40	**40**	--	35	**35**	--
fractie C22-C30	mg/kg	15	**15**	--	15	**15**	--
fractie C30-C40	mg/kg	15	**15**	--	20	**20**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	70	**70**	T<=SW	70	**70**	T<=SW
UITLOGING							
L/S	ml/g	10.00		-	10.00		-
eind pH na uitloging	-	11.88		-	11.36		-
temperatuur t.b.v. pH	°C	19.4		-	18.9		-
EC (25°C) na uitloging	µS/cm	1453		-	655		-
ELUAAT METALEN							
antimoon		<0.039		-	<0.039		-
antimoon	µg/l	<3.9		-	<3.9		-
arseen		<0.05		-	<0.05		-
barium		4.6		-	1.4		-
cadmium		<0.004		-	<0.004		-
cadmium	µg/l	<0.4		-	<0.4		-
chroom		0.032		-	0.022		-
kobalt		<0.03		-	<0.03		-
koper		<0.05		-	<0.05		-
kwik		<0.0005		-	<0.0005		-
lood		<0.1		-	<0.1		-
molybdeen		<0.05		-	<0.05		-
nikkel		<0.1		-	<0.1		-
seleen		<0.039		-	0.14		-
tin		<0.1		-	<0.1		-
vanadium		0.057		-	0.20		-
zink		<0.2		-	<0.2		-
arseen	µg/l	<5		-	<5		-
barium	µg/l	460		-	140		-
kwik	µg/l	<0.05		-	<0.05		-

chroom	µg/l	3.2	-	2.2	-
kobalt	µg/l	<3	-	<3	-
koper	µg/l	<5	-	<5	-
lood	µg/l	<10	-	<10	-
molybdeen	µg/l	<5	-	<5	-
nikkel	µg/l	<10	-	<10	-
seleen	µg/l	<3.9	-	14	-
tin	µg/l	<10	-	<10	-
vanadium	µg/l	5.7	-	20	-
zink	µg/l	<20	-	<20	-
ELUAAT DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN					
Fluoride		23	-	21	-
bromide		<2	-	<2	-
chloride		91	-	81	-
sulfaat		171	-	750	-
Fluoride	mg/l	2.3	-	2.1	-
chloride	mg/l	9.1	-	8.1	-
bromide	mg/l	<0.2	-	<0.2	-
sulfaat	mg/l	17	-	75	-

Monstercode	Monsteromschrijving
13209010-002	*MM002 dijk 103 (15-35) 104 (16-50) 105 (17-55) 107 (25-45)*
13209010-003	*MM003 dijk 106 (20-70) 109 (23-60) 110 (16-50)*

Toetsing volgens BoToVa, module T.17-Beoordeling kwaliteit bouwstoffen (samenstelling)
(Toetsversie 2.0.0, toetskader Bouwstoffen, SIKB versie 13.3.0, , toetskeuze standaard samenstellingswaarde, toetsingsdatum: 11-03-2020 - 10:14)
LET OP: De beoordeling kwaliteit bouwstoffen (Emissiewaarden) is NIET inbegrepen, zie hiervoor toetskeuze T16.

Projectcode	SOB011038
Projectnaam	Lopik-salmsteke
Monsteromschrijving	MM004 dijk
Monstersoort en bodemtype	Asbestverdacht-1
Monster conclusie	**Toepasbaar (<=SW)**

Analyse	Eenheid	SR	BT	BC
malen van Asbest verdacht materiaal	-	Ja		-
droge stof	%	90.9	**90.9**	
UITLOGING				
datum start		06-03-2020 00:00:00		-
CEN-test L/S=10		#		-
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	mg/kg	0.07	**0.07**	T<=SW
fenantreen	mg/kg	2.3	**2.3**	T<=SW
antraceen	mg/kg	0.43	**0.43**	T<=SW
fluoranteen	mg/kg	2.7	**2.7**	T<=SW
benzo(a)antraceen	mg/kg	1.2	**1.2**	T<=SW
chryseen	mg/kg	0.90	**0.9**	T<=SW
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0.52	**0.52**	T<=SW
benzo(a)pyreen	mg/kg	0.79	**0.79**	T<=SW
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0.53	**0.53**	T<=SW
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0.56	**0.56**	T<=SW
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kg	10	**10**	T<=SW
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)				
PCB 28	ug/kg	<1	**0.7**	-
PCB 52	ug/kg	<1	**0.7**	-
PCB 101	ug/kg	<1	**0.7**	-
PCB 118	ug/kg	<1	**0.7**	-
PCB 138	ug/kg	<1	**0.7**	-
PCB 153	ug/kg	<1	**0.7**	-
PCB 180	ug/kg	<1	**0.7**	-
som (7) PCB	ug/kg	<7.0	**4.9**	T<=SW
MINERALE OLIE				
fractie C10-C12	mg/kg	<5	**3.5**	--
fractie C12-C22	mg/kg	5	**5**	--
fractie C22-C30	mg/kg	<5	**3.5**	--
fractie C30-C40	mg/kg	5	**5**	--
totaal olie C10 - C40	mg/kg	<20	**14**	T<=SW
UITLOGING				
L/S	ml/g	10.00		-
eind pH na uitloging	-	11.93		-
temperatuur t.b.v. pH	°C	18.6		-
EC (25°C) na uitloging	µS/cm	1592		-
ELUAAT METALEN				
antimoon		<0.039		-
antimoon	µg/l	<3.9		-
arseen		<0.05		-
barium		5.5		-
cadmium		<0.004		-
cadmium	µg/l	<0.4		-
chroom		0.037		-
kobalt		<0.03		-
koper		<0.05		-
kwik		<0.0005		-
lood		<0.1		-
molybdeen		<0.05		-
nikkel		<0.1		-
seleen		<0.039		-
tin		<0.1		-
vanadium		<0.05		-
zink		<0.2		-
arseen	µg/l	<5		-
barium	µg/l	550		-
kwik	µg/l	<0.05		-

chroom	µg/l	3.7	-
kobalt	µg/l	<3	-
koper	µg/l	<5	-
lood	µg/l	<10	-
molybdeen	µg/l	<5	-
nikkel	µg/l	<10	-
seleen	µg/l	<3.9	-
tin	µg/l	<10	-
vanadium	µg/l	<5	-
zink	µg/l	<20	-
ELUAAT DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN			
Fluoride		27	-
bromide		<2	-
chloride		91	-
sulfaat		111	-
Fluoride	mg/l	2.7	-
chloride	mg/l	9.1	-
bromide	mg/l	<0.2	-
sulfaat	mg/l	11	-

Monstercode	Monsteromschrijving
13209010-004	*MM004 dijk 111 (15-35) 112 (16-30) 113 (15-25) 114 (20-50)*

Verklaring kolommen

SR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Toetsresultaat*
BC	*Toetsoordeel*

Verklaring toetsingsoordelen

-	*Geen toetsoordeel mogelijk*
--	*Heeft geen normwaarde, zorgplicht van toepassing*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
SW	*Samenstellingswaarde*
T<=SW	*Toepasbaar (<=Samenstellingswaarde)*
NT>SW	*Niet toepasbaar (> Samenstellingswaarde)*

Normenblad
Toetskeuze: T.17: Beoordeling kwaliteit bouwstoffen (samenstelling) (toets keuze - standaard samenstellingswaarde)

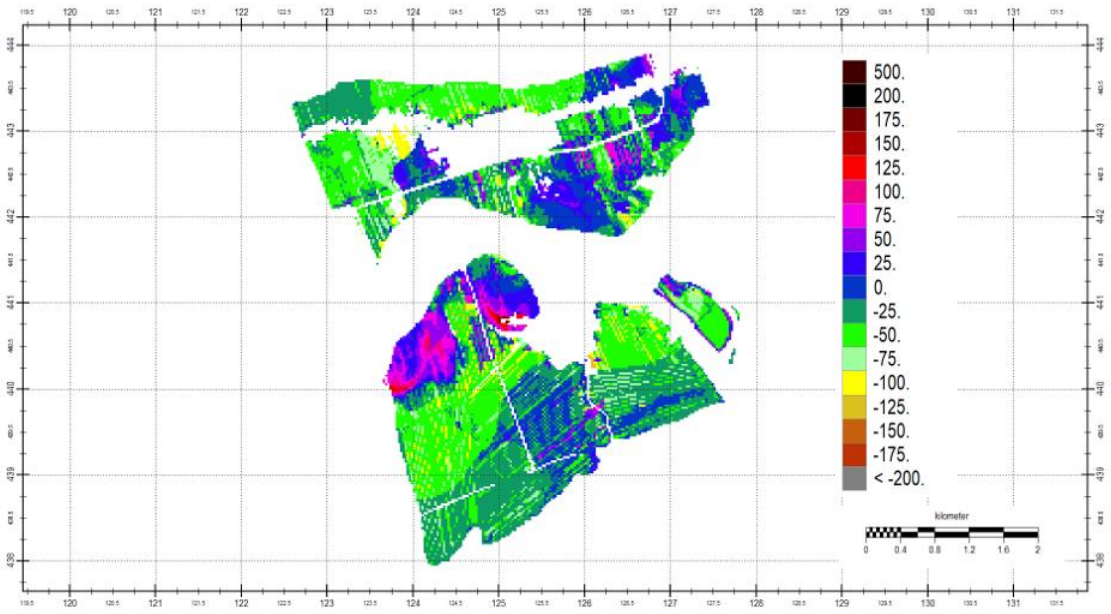
Analyse	Eenheid	SW
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN		
naftaleen	mg/kg	5
antraceen	mg/kg	10
fenantreen	mg/kg	20
fluoranteen	mg/kg	35
benzo(a)antraceen	mg/kg	40
chryseen	mg/kg	10
benzo(a)pyreen	mg/kg	10
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	40
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	40
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	40
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kg	50
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)		
som (7) PCB	ug/kg	500
MINERALE OLIE		
totaal olie C10 - C40	mg/kg	500

Legenda normenblad
SW = Samenstellingswaarde

H. Waterhuishouding

Bijlage H1

Waterbezwaar Salmsteke



Waterbezwaar 'Salmsteke'

Opdrachtgever: Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Organisatie
Lievense Milieu B.V.

Telefoon
+31 (0)88 910 20 00

Adres
Tramsingel 2
4814 AB Breda

Projectnummer
WAB010194

Datum
12 juni 2020

Documentnummer
WAB010194-D-043, versie v1

Colofon

Rapporthistorie

V0	6-2-2020	Eerste conceptversie
V1	13-3-2020	Eindversie
V2	24-5-2020	Eindversie na aanvullend reviewcommentaar op verzoek van HDSR

Contactgegevens
dr. Willem-Bart Bartels
wbartels@lievense.com

Autorisatie

Projectnummer	Documentnummer	Versie	Status
WAB010194	WAB010194-D-043-v2-Waterbezwaar Salmsteke	V2	definitief

Opgesteld door	Functie	Datum	Paraaf
Dr. Willem-Bart Bartels Sophie de Kock, MSc	Adviseur Adviseur	12-06-2020	
Geverifieerd door	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
Drs. Jaco van der Gaast			
Akkoord projectleider	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
Drs. Bram de Groot			

Inhoudsopgave

1 Introductie 5
1.1 Doel 5
1.2 Leeswijzer 6

2 Plangebied 6
2.1 Locatie 6
2.2 Voorkeursalternatief Salmsteke 6

3 Werkwijze: modelscenario's en beoordelingscriteria voor het waterbezwaar 7
3.1 Modelparameters 7
3.2 Modelscenario's 7
3.2.1 Scenario 1 8
3.2.2 Scenario 2 8
3.2.3 Scenario 3 8
3.2.4 Scenario 4 9
3.3 Beoordelingscriteria voor het waterbezwaar 9

4 Modelopbouw op basis van GeoTOP 9
4.1 Dimensies modelgebied 9
4.2 Gridgrootte 11
4.3 Randvoorwaarden x,y,z 11
4.4 Startcondities 12
4.5 Lagenopbouw, doorlatendheid, en anisotropie 14
4.6 Rivier, afwatering en drainage 16
4.7 Overland flow 21
4.8 Nevengeul 22

5 Modelopbouw op basis van het 3D ondergrondmodel HDSR 22
5.1 Omgaan met verschillen in dimensies en gridgrootte 23
5.2 Aansluiting GeoTOP en 3D ondergrondmodel HDSR 24

6 Validatie stationaire berekeningen o.b.v. GeoTOP 25
6.1 Vergelijking berekende GLG met GLG volgens de grondwatertrappen 27
6.2 Vergelijking berekende GHG met GHG volgens de grondwatertrappen 28
6.3 Validatie 29

7 Resultaten stationaire berekeningen o.b.v. GeoTOP 29
7.1 De invloed van de aanleg van de nevengeul in de maatgevende situatie 29
7.2 GHG, maatgevende situatie (rivierwaterstand met terugkeertijd 1/11 jaar) 30
7.2.1 GHG maatgevende situatie: Stijghoogtebeeld in laag 1 30
7.2.2 GHG maatgevende situatie: Stroomlijnen vanuit de nevengeul 33
7.2.3 GHG maatgevende situatie: Waterbalans voor polygoon 1 34

8 Resultaten stationaire berekeningen o.b.v. het aangescherpte 3D ondergrondmodel van HDSR 35
8.1 De invloed van de aanleg van de nevengeul in de maatgevende situatie 35
8.1.1 GHG maatgevende situatie: Stijghoogtebeeld in laag 1 35
8.1.2 GHG maatgevende situatie: Stroomlijnen vanuit de nevengeul 37
8.1.3 GHG maatgevende situatie: Waterbalans voor polygoon 1 38

9 Verklaring verschillen tussen het model uitsluitend gebaseerd op GeoTOP en het aangescherpte ondergrondmodel van HDSR 39

10 Conclusies 39

11 Referenties 40

Bijlage A 41

Bijlage B 44

Bijlage C 47

Bijlage D 48

Bijlage E 51

1 Introductie

Sinds 2015 werken het Recreatieschap Stichtse Groenlanden (SGL), Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR), Rijkswaterstaat (RWS), de provincie Utrecht (PU), gemeente Lopik en Staatsbosbeheer (SBB) samen aan de ontwikkeling van de uiterwaard Salmsteke.

Het doel is om een hedendaagse en toekomstbestendige recreatieve invulling van Salmsteke te realiseren op basis van de pijlers oever- en waterrecreatie, routestructuren, horecagelegenheid, enkele evenementen en overige dagrecreatie, met inachtname van waterveiligheid en aandacht voor natuur en landschap.

Daarnaast werkt Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) onder de noemer ‘Sterke Lekdijk’ aan het versterken van de Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven. Deze dijk beschermt Midden- en West-Nederland tegen overstroming. Dit betreft een gebied waar relatief veel mensen wonen en werken en waar de gevolgen van een overstroming (schade, ontwrichting van de samenleving) groot zijn. De Lekdijk is 55 kilometer lang en voldoet op veel plaatsen niet aan de strengere norm die per 1 januari 2017 geldt.

Het moge duidelijk zijn dat de toekomstbestendige recreatieve invulling van Salmsteke en de dijkversterkingsopgave elkaar beïnvloeden. Hierdoor is het belangrijk om integrale afstemming te zoeken bij beide projecten. Het voorkeursalternatief wat zo ontstaat is de optimale optie voor het vervullen van de ambities voor de dijkversterking en uiterwaardontwikkeling.

Een vraag waaruit de wederzijdse beïnvloeding tussen dijk en uiterwaard blijkt, is de inschatting van het binnendijks waterbezwaar wanneer de KRW-getijdengeul in de uiterwaard wordt aangelegd.

Om dit te onderzoeken is in memo ‘WAB005593-D-038-v4-Notitie waterbezwaar_fase 2_definitief’ [1] een eerste orde analytische benadering van het binnendijks waterbezwaar opgesteld. Dit is vergeleken met de gemaalcapaciteit en de capaciteit van het afwateringssysteem en was bedoeld om in de verkenningsfase de risico’s in te schatten. Het memo is voor de volledigheid toegevoegd in Bijlage E. Verdere uitwerking van de inschatting van het waterbezwaar is echter gewenst voor de huidige projectfase ‘Planuitwerking’. Daarom wordt dit verder onderzocht door het opzetten van een numeriek eindige-differentie grondwatermodel. Daarnaast kan dit model mogelijk gebruikt worden voor verdere aanscherping van de geotechnische berekeningen.

1.1 Doel

Het doel van deze studie is het bepalen van het effect van de nevengeul en zwemplas op het binnendijks waterbezwaar.

1.2 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 wordt het plangebied en het voorkeursalternatief besproken. Dit wordt gevolgd door een uiteenzetting van de werkwijze en de beoordelingscriteria in Hoofdstuk 3. De uiteindelijke modelopzet wordt besproken in Hoofdstukken 4 en 5. Deels is dit al uiteengezet in de Uitgangspuntennota [2]. Vervolgens worden in Hoofdstuk 6 de validatie van de modellen besproken, waarna in Hoofdstuk 7 en 8 resultaten van de verschillende gesimuleerde scenario's besproken wordt. Een evaluatie van de verschillen tussen de resultaten van beide modellen staat in Hoofdstuk 9. De conclusies staan in Hoofdstuk 10.

2 Plangebied

2.1 Locatie

Het plangebied bevindt zich aan de noordzijde van rivier de Lek, ten zuidwesten van het dorp Jaarsveld en ten zuiden van het dorp Lopik.

2.2 Voorkeursalternatief Salmsteke

Zoals benoemd in de inleiding maakt Salmsteke deel uit van dijkversterkingsproject 'Sterke Lekdijk'. Tevens wordt de uiterwaard ontwikkeld. Van zowel de dijk als de uiterwaard zijn de verkenningsfasen afgerond. Hieruit is een voorkeursalternatief tot stand gekomen (zie Figuur 1).



Figuur 1: Overzicht van het integrale voorkeursalternatief Salmsteke uiterwaard en dijk, inclusief verschillende bouwstenen.

3 Werkwijze: modelscenario's en beoordelingscriteria voor het waterbezwaar

3.1 Modelparameters

De gebruikte versie van iMOD is iMOD 4.4. Deze versie gebruikt MODFLOW-2005. De packages die in deze studie gebruikt zijn staan in Tabel 1. De toelichting op het gebruik van de packages volgt in de secties hierna. Ook wordt verwezen naar de iMOD User Manual voor aanvullende toelichting [10]. Alle scenario's zijn stationair doorgerekend. Dit wordt conservatief verondersteld. Na deze simulaties is bekeken of tijdsafhankelijk rekenen tot andere conclusies zou leiden aangaande het verwachte waterbezwaar. Dit bleek niet het geval. Voor verder uitwerking hiervan wordt verwezen naar Hoofdstuk 10.

Tabel 1: Packages vanuit iMOD gebruikt in deze studie. Voor verdere toelichting wordt verwezen naar de iMOD User Manual [10].

Package	Inhoud	Lagen	Subpackages	Inhoud
TOP	Bovenkanten lagen	Alle	-	
BOT	Onderkanten lagen	Alle	-	
BND	Modeldomein	Alle	-	
SHD	Startcondities	Alle	-	
KHV	Horizontale verzadigde doorlatendheid	Alle	-	
KVA	Verticale anisotropie	Alle	-	
KVV	Verticale verzadigde doorlatendheid	Alle	-	
DRN	Buisdrainage	Toplaag	CON, DEL	Conductance en Drainage level op maximaal NAP -3.2 m
RIV	Rivier- en afwateringssystemen	Rivier: Toplaag t/m NAP -5.5 m Afwatering: Toplaag t/m NAP -2.5 m	CON, RST, RBT, RIF	Conductance, River Stage, River Bottom, River Infiltrationfactor
RCH	Neerslag	Toplaag	-	
OLF	Afstroming over land	Toplaag	LVL	Niveau vanaf waar 'Overland flow' plaatsvindt
CHD	Constante stijghoogte cellen	Alle	-	

3.2 Modelscenario's

Om het effect van de nevengeulen zoals voorzien in het VKA op het waterbezwaar te kunnen bepalen, wordt gerekend met verschillende scenario's. Aanvullend is ook met één scenario

gerekend specifiek voor de aanscherping van de geotechnische berekeningen. De onderbouwing van de gekozen parameterwaarden staat in de volgende hoofdstukken.

Voor alle scenario's blijven de modeldimensies, het interessegebied en het type randvoorwaarde gelijk. De peilen, rivierwaterstanden, ondergrondopbouw en schematisering van de topografie ter hoogte van de nevengeul kunnen variëren. Dit wordt bij ieder scenario apart aangegeven. Een samenvatting van alle scenario's staat in Tabel 2, de verdere uitwerking staan in de opvolgende secties.

Tabel 2: Scenario's gerapporteerd in de hoofdtekst van dit rapport.

Scenarionummer	Scenario	Scenariodoel	Ondergrondmodel
1	GLG	Ter vergelijking met Grondwatertrappenkaart	GeoTOP en GeoTOP+HDSR
2	GHG	Ter vergelijking met Grondwatertrappenkaart	GeoTOP en GeoTOP+HDSR
3	GHG, 1/11 rivierpeil	Basissituatie bij de maatgevende waterstand voor het waterbezwaar	GeoTOP en GeoTOP+HDSR
4	GHG, 1/11 rivierpeil, met geul	Effect van de geul bij de maatgevende waterstand voor het waterbezwaar	GeoTOP en GeoTOP+HDSR

3.2.1 Scenario 1

Ten eerste is een scenario stationair doorgerekend waarin de huidige situatie geschematiseerd is in de zomerperiode. Hierbij is als ondergrondschematisatie GeoTOP gebruikt, tot een diepte van NAP – 50,5 m. De gridgrootte is 25 x 25 x 0,5m. Ook is dit scenario doorgerekend met een combinatie van GeoTOP en het aangescherpte ondergrondmodel van HDSR op een gridgrootte van 25 x 25 x 0,25 m. De randvoorwaarde aan de onderzijde van het model is een 'no-flow' conditie. Aan de bovenzijde wordt gebruik gemaakt van een neerslag van 0,5 mm/dag. De gehanteerde peilen zijn de zomerpeilen en de rivierwaterstand is NAP +1,05 m. De rivier ligt in het zomerbed.

3.2.2 Scenario 2

Ten tweede is een scenario stationair doorgerekend waarin de huidige situatie geschematiseerd is in de winterperiode. Hierbij is als ondergrondschematisatie GeoTop gebruikt, tot een diepte van NAP – 50,5 m. De gridgrootte is 25 x 25 x 0,5m. Ook is dit scenario doorgerekend met een combinatie van GeoTOP en het aangescherpte ondergrondmodel van HDSR op een gridgrootte van 25 x 25 x 0,25 m. De randvoorwaarde aan de onderzijde van het model is een 'no-flow' conditie. Aan de bovenzijde wordt gebruik gemaakt van een neerslag van 3 mm/dag. De gehanteerde peilen zijn de winterpeilen en de rivierwaterstand is NAP + 1,34 m. De rivier ligt in het winterbed.

3.2.3 Scenario 3

Hierna is een scenario stationair doorgerekend waarin de huidige situatie geschematiseerd is in de winterperiode bij maatgevende condities. Hierbij is als ondergrondschematisatie GeoTop gebruikt, tot een diepte van NAP – 50,5 m. De gridgrootte is 25 x 25 x 0,5m. Ook is dit scenario doorgerekend met een combinatie van GeoTOP en het aangescherpte ondergrondmodel van

HDSR op een gridgrootte van 25 x 25 x 0,25 m. De randvoorwaarde aan de onderzijde van het model is een ‘no-flow’ conditie. Aan de bovenzijde wordt gebruik gemaakt van een neerslag van 3 mm/dag. De gehanteerde peilen zijn de winterpeilen en de rivierwaterstand is de 1/11 maatgevende rivierwaterstand voor het waterbezwaar. Deze bedraagt NAP + 3,36 m. De rivier ligt in het winterbed. Dit wordt gesimuleerd door dit rivierpeil ook in de uiterwaard te hanteren.

3.2.4 Scenario 4

Zelfde als Scenario 3, maar dan met een geul gedimensioneerd volgens § 2.2. De geul doorsnijdt de deklaag.

3.3 Beoordelingscriteria voor het waterbezwaar

Voor de huidige situatie is het waterbezwaar bepaald vanuit het op de grondwatertrappenkaart gevalideerde model. De grondwatertrappenkaart die gebruikt is, komt vanuit STOWA [3], de bijbehorende documentatie is te vinden in [14].

Er wordt een waterbezwaar voor een maatgevende situatie van een 1/11 rivierwaterstand bepaald. Datzelfde wordt gedaan voor de situatie waarin de voorziene geulen in de uiterwaard zijn aangelegd. Het effect van de geul op het waterbezwaar wordt in procenten uitgedrukt en afgezet tegen de capaciteit van het slotensysteem en de gemaalcapaciteit.

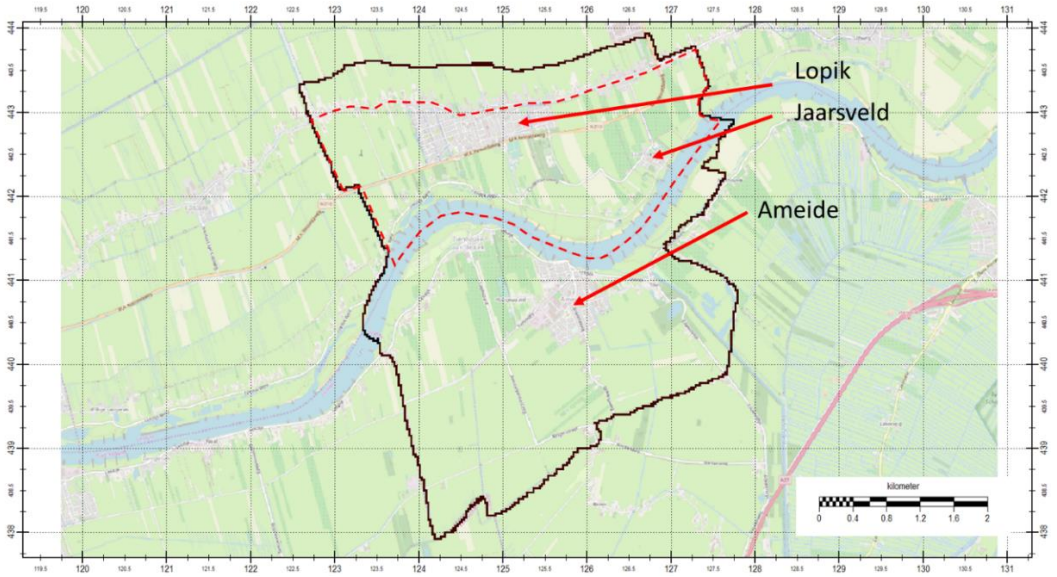
Vanuit het gebiedsbeheer is door Mathijs van de Griendt aangegeven (per e-mail d.d. 13-12-2019) dat Gemaal ‘De Koekoek’ geen overcapaciteit heeft bij een hoge Lekstand. Hierom wordt vooraf niet aangegeven welke toename aan waterbezwaar acceptabel is. Voor de rekenmethodiek is uitgegaan van 1% of 2% van de totale capaciteit van het gemaal. Deze bedraagt 2 x 5,6 m^3/s (= 11,2 m^3/s) voor een totaal oppervlak van 6500 ha [4].

4 Modelopbouw op basis van GeoTOP

De hydrologische systeembeschrijving is toegelicht in [2], evenals een eerste aanzet met betrekking tot de uitgangspunten voor de schematisatie. Gedurende de uitvoering van het werk zijn in enkele gevallen andere keuzes gemaakt dan in de uitgangspuntennotie is vastgelegd. Naast de algemene beschrijving van de opzet van het model, zullen deze keuzes hier expliciet worden toegelicht.

4.1 Dimensies modelgebied

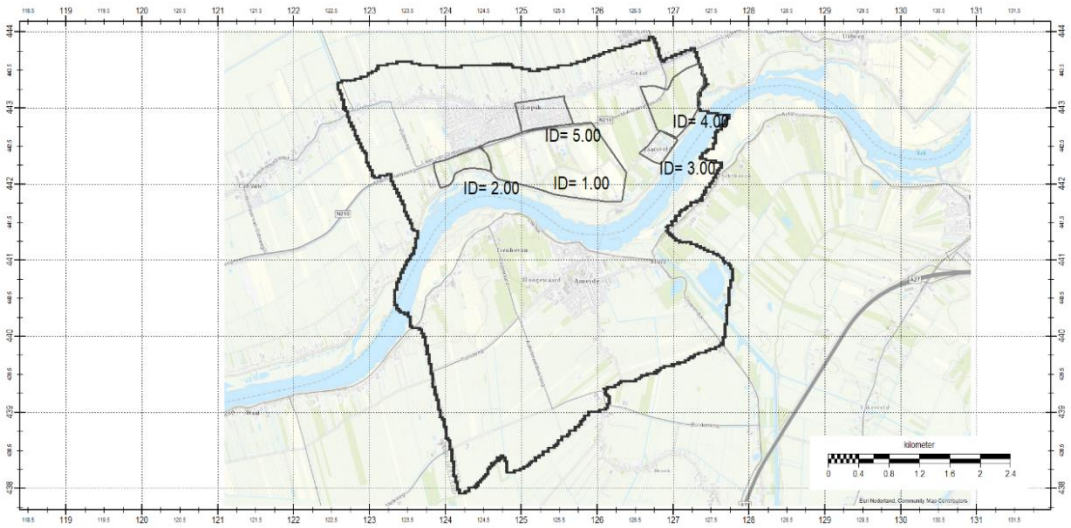
In deze studie wordt een modeldomein en een interessegebied gedefinieerd. Beiden zijn weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: Modelgebied (doorlopende lijn, zwart) en interessegebied (stippellijn, rood). In de afbeelding is ten zuiden van de rivier nog een gebied meegenomen. Dit gebied valt onder Waterschap Rivierenland.

Het totale modeldomein (doorlopende zwarte lijn in Figuur 2) is zo gekozen dat randeffecten in het interessegebied (rode stippellijn in Figuur 2) vermeden worden.

Er zijn ook nog vijf lokale interessegebieden gedefinieerd in het model. Deze zijn aangegeven met de polygonen in Figuur 3. Elk polygoon is gedefinieerd op basis van de lokaal voorkomende hydrogeologische eigenschappen of omdat het bewoond gebied betreft. Per polygoon is de waterbalans opgesteld en geanalyseerd. Hierbij ligt de nadruk op de debieten in laag 1, omdat hier de afwatering in geschematiseerd is die moet reageren op een eventuele toe- of afname in het waterbezwaar.



Figuur 3: De polygonen in het modelgebied. ID= 1.00 bij de oude stroomrug, ID= 2.00 bij de westelijke dikke deklaag, ID= 3.00 rondom Jaarsveld, ID= 4.00 bij de oostelijke dikke deklaag, ID= 5.00 rondom Lopik. De dikke zwarte lijn geeft de modelrand aan.

De randen en randvoorwaarden van de gekozen modeldimensies zijn (op)gelegd op hydrologisch gezien logische plekken, conform de uitgangspuntennotitie [2]. De bepaling van de modelranden wordt verder toegelicht in § 4.3.

4.2 Gridgrootte

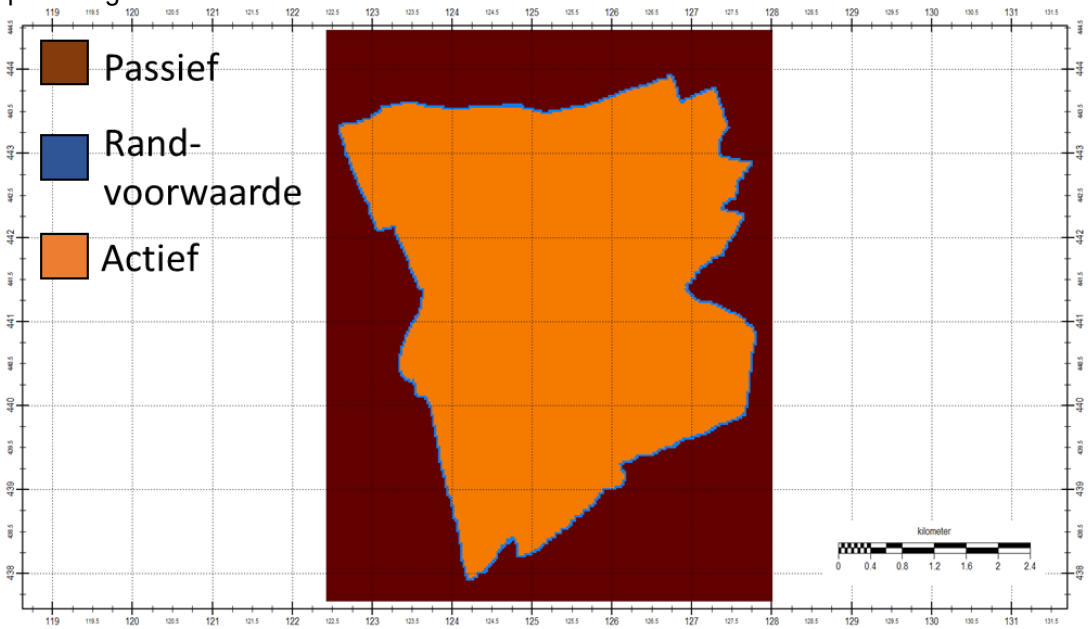
GeoTOP werkt met een gridgrootte van (x,y,z) 100 x 100 x 0,50 m. We werken met een gridgrootte van (x,y,z) 25 x 25 x 0,50 m om de afmetingen van afwatering en rivierbreedte minder te overschatten. Daarnaast werkt het aangescherpte 3D ondergrondmodel van HDSR, zie § 5.1, ook met deze x,y dimensies.

4.3 Randvoorwaarden x,y,z

De keuzes voor de locatie van de randvoorwaarden zijn toegelicht in de uitgangspuntennotitie [2]. Hier wordt ingegaan op de manier dat deze randen zijn meegenomen in het model.

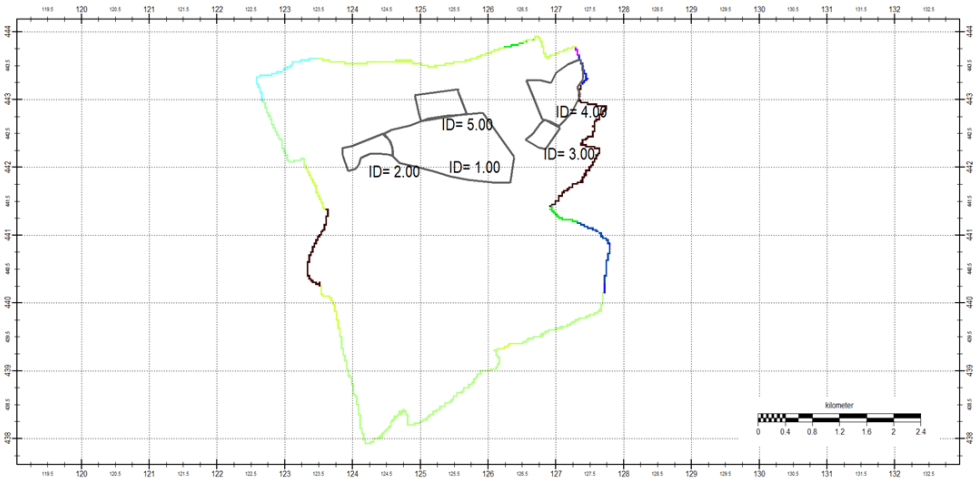
De randen van het model worden met de BND-package gemodelleerd. Hiermee wordt onderscheid gemaakt tussen actieve-, passieve-, en randcellen. In de actieve cellen wordt tijdens het draaien van het model een berekening gemaakt. Bij de randcellen kan een randvoorwaarde worden opgelegd. De passieve cellen worden niet meegenomen in de berekening.

In Figuur 4 is de verdeling tussen actief, passief en randcellen weergegeven voor alle modellagen behalve de onderste. De onderste modellaag ligt op de hydrogeologische basis (Waalre klei 1 (WkA1, zie REGISII [5], en de uitgangspuntennotitie [2]) en is in zijn geheel als ‘passief’ gemodelleerd ten einde een ‘no-flow’ randvoorwaarde te simuleren.



Figuur 4: Het gebruik van de BND-package op alle lagen, behalve de onderste modellaag. De randcellen (hier ‘Randvoorwaarde’) zijn in blauw aangegeven op de scheiding tussen actief (oranje) en passief (bruin).

Zodoende zijn alle randcellen in het x,y vlak (zie Figuur 4) als constante stijghoogte (vanaf nu ‘constant-head’) cellen meegenomen over bijna de gehele modeldiepte. Dit is gedaan met de CHD-package. De constant-head randvoorwaarden zijn gebaseerd op de kaarten van de peilgebieden van HDSR en WSRL zoals vermeld in [6], [7] en [8]. De gehanteerde ‘constant-heads’ zijn constant in de diepte, gelijk aan de direct aangrenzende cellen uit de startcondities in §4.4, Figuur 6 en Figuur 7, en bestaan in een GLG (zomer) en GHG (winter) variant. Een voorbeeld voor de GLG-constant-head randvoorwaarden is gegeven in Figuur 5.



Figuur 5: Gebruik van de CHD-package voor het toekennen van de constante stijghoogten aan de modelranden in het x,y-vlak.

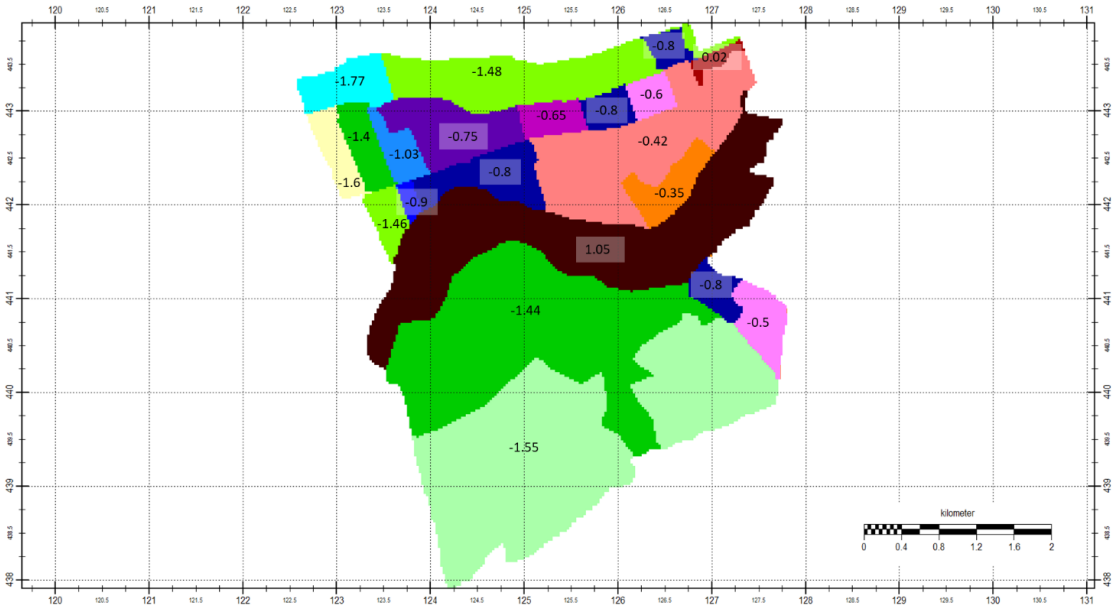
Om het verval over de rivier mee te kunnen nemen is op basis van de waterstandsverschillen tussen de stuw Hagestein beneden en Schoonhoven een randvoorwaarde bij de rivier opgelegd die afwijkt van de startcondities in §4.4. Waar de rivier de oostelijke modelgrens snijdt is een twee centimeter hogere rivierwaterstand toegekend dan de gehanteerde startcondities. Waar de rivier de westelijke modelgrens snijdt is een één centimeter lagere rivierwaterstand toegekend.

Hierbij wordt aangenomen dat het drainagesysteem bij Jaarsveld ten gevolge van de aanwezige dikke deklaag ter plaatse een autonoom systeem betreft.

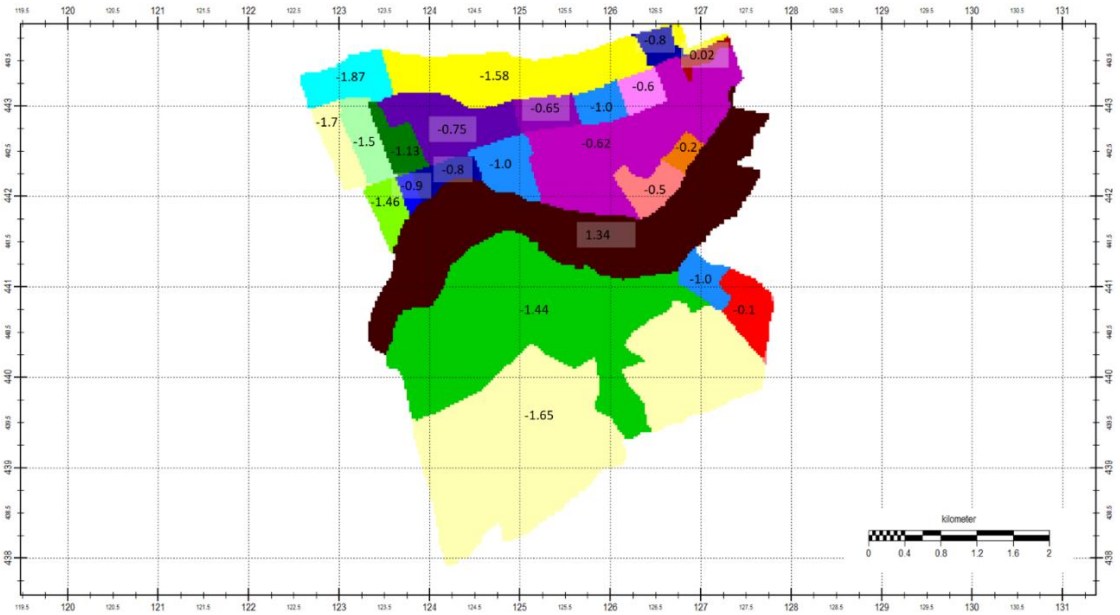
4.4 Startcondities

Zoals hierboven aangegeven bestaat de startconditie uit het polderpeil volgens de Legger van HDSR en WSRL. Deze is toegekend aan alle modellagen door middel van de SHD-package.

Aangezien uit de gehanteerde polderpeilen blijkt dat er een duidelijk verschil is in zomer- en winterpeil zijn drie stationaire situaties doorgerekend. Deze situaties komen overeen met de situatie gedurende het GHG- en GLG-moment. Als derde scenario wordt het GHG gehanteerd in combinatie met een 1/11 jaar optredende rivierwaterstand.



Figuur 6: Polderpeilen en startcondities voor de modellen met zomerscenario's (GLG). De rivierwaterstand in de zomer is conform de uitgangspuntennotitie gelijk aan NAP + 1,05 m.



Figuur 7: Polderpeilen en startcondities voor modellen met winterscenario's (GHG). Voor het scenario met de maatgevende rivierwaterstand (1/11 jaar) blijven de startcondities voor alle peilgebieden natuurlijk gelijk, enkel het rivierpeil is gewijzigd. De rivierwaterstand in de winter is conform de uitgangspuntennotitie gelijk aan NAP + 1,34 m. De 1/11 jaar rivierwaterstand is gelijk aan NAP + 3,36 m.

Voor de rivierstanden wordt gebruik gemaakt van de redenering en waarden uit de uitgangspuntennotitie [2]. Een rivierwaterstand van NAP + 1,34 m hoort bij het winterscenario (GHG) en bij het zomerscenario (GLG) hoort een waterstand van NAP + 1,05 m. Het optreden

van de maatgevende situatie (1/11 rivierwaterstand) is verondersteld een GHG scenario te zijn. De maatgevende waterstand is NAP + 3,36 m.

De rivier zelf is met de RIV-package gemodelleerd, dit wordt verder uiteengezet in §4.6, samen met de andere afwatering- en drainage van het modelgebied.

4.5 Lagenopbouw, doorlatendheid, en anisotropie

GeoTOP bestaat uit 105 lagen. In de bovenste 8 lagen komen vaak NoDataValues voor. Daar iMOD geen voxelmodel betreft, vereist het continue lagen. Daarom zijn deze 8 lagen samengevoegd tot één toplaag. Deze laag reikt tot NAP – 2,50 m. Er is ook gewerkt met een 21-laagsmodel waarbij lagen zijn samengevoegd. De resultaten waren echter niet afwijkend en de rekentijden nog steeds te kort om een drastische laagreductie noodzakelijk te maken. Het gebruikte model bestaat dus uit 97 lagen, zie ook Tabel 3.

De toplaag van het model is een uitsnede uit het AHN2, te raadplegen via de AHNViewer [9] en te downloaden en bewerken via o.a. ArcMap. In deze uitsnede was onder andere bebouwing en waterlichamen opgenomen als NoDataValue. Dit leidde tot foutmeldingen bij het draaien van de modelsimulaties. Daarom is besloten om de NoDataValues te verwijderen door te interpoleren met de ingebouwde ‘smooth’ functie van iMOD, zie ook de gebruikershandleiding [10].

Tabel 3: Karakteristieken van de laagindeling van het 97-laagsmodel gebaseerd op GeoTOP.

Lagen	
1ste	AHN2 ‘smoothed’
2e	NAP -2,50 m
3de tot n	Elke -0,50 m
Onderkant	NAP -50,5 m

De doorlatendheid is gebaseerd op kwaardes_Sterke_Lekdijk_rivierengebied.xlsx [11], aangeleverd door HDSR. Hierin zijn op basis van de voorkomende formaties in de ondergrond keuzes gemaakt voor waarden voor de verzadigde horizontale en verticale doorlatendheid, zie

Tabel 4. Uit de bron blijkt dat de anisotropie voor de meeste formaties op 1 is gezet. Dit is een conservatieve aanname die hier is gehandhaafd. Dit is in tegenstelling tot de aanbevolen waarde van ‘2’ in de Strategische Nota van Uitgangspunten. De resultaten van de modelstudie vragen niet om een verder aanscherping van de gehanteerde anisotropie van 1.

Tabel 4: Horizontale verzadigde doorlatendheden voor verschillende lithologische klassen volgens kwaardes_Sterke_Lekdijk_rivierengebied.xlsx [11] .

Lithologie	Verzadigde horizontale doorlatendheid (m/d)	Verzadigde horizontale doorlatendheid (m/d)
Antropogeen	5,0	5,0
Veen	0,05	0,05
Klei	0,005	0,005
Kleiig zand/zandige klei	0,04	0,04
Fijn zand	1,0	1,0
Medium zand	5,0	5,0
Grof zand	25,0	25,0

4.6 Rivier, afwatering en drainage

De rivier en de overige afwateringssystemen zijn door middel van de RIV-package gemodelleerd.

De Lek

De rivierwaterstanden die bij de verschillende scenario's horen zijn genoemd in §4.4. Daarnaast vraagt de RIV-package nog om een 'conductance', een bodemhoogte, en een infiltratiefactor. Conform Hermann (2016) [12] en referenties hierin is voor de 'conductance' de volgende formule gehanteerd, zie Vergelijking 1:

Vergelijking 1

$$conductance = \frac{A_{cell}}{c}$$

Waarin A_{cell}= oppervlakte van een gridcell is, en c gelijk is aan de hydraulische weerstand. Vanuit dezelfde bron volgt voor de klasse van de waterloop de te hanteren waarde voor 'c', zie Tabel 5.

Tabel 5: Hydraulische weerstanden voor verschillende klassen waterlopen volgens Hermann (2016) en referenties hierin [12].

Klasse	Hydraulische weerstand (dagen)
Klasse 1 (grote rivieren)	1
Klasse 2 (gemiddelde rivieren)	5
Klasse 3 (kleine rivieren)	50

Dit betekent voor de Lek een conductance van 625 m^2/d. Als infiltratiefactor is 1 genomen conform de gebruikershandleiding van iMOD [10]. De rivier heeft een bodemdiepte van NAP – 5,5 m conform de uitgangspuntennotitie [2]. Alle rivierparameters benodigd voor het gebruiken van de RIV-package staan in Tabel 6.

Tabel 6: Invoer voor de Lek in de RIV-package van iMOD.

Parameters voor rivier De Lek	
River Bottom (RBT)	NAP – 5,5 m
River Stage (RST)	NAP + 1,05 m (zomer), NAP + 1,34 m (winter), NAP + 3,36 m (maatgevend 1/10)
Conductance (CON)	625 m²/d
Infiltration factor (RIF)	1

Overige afwatering

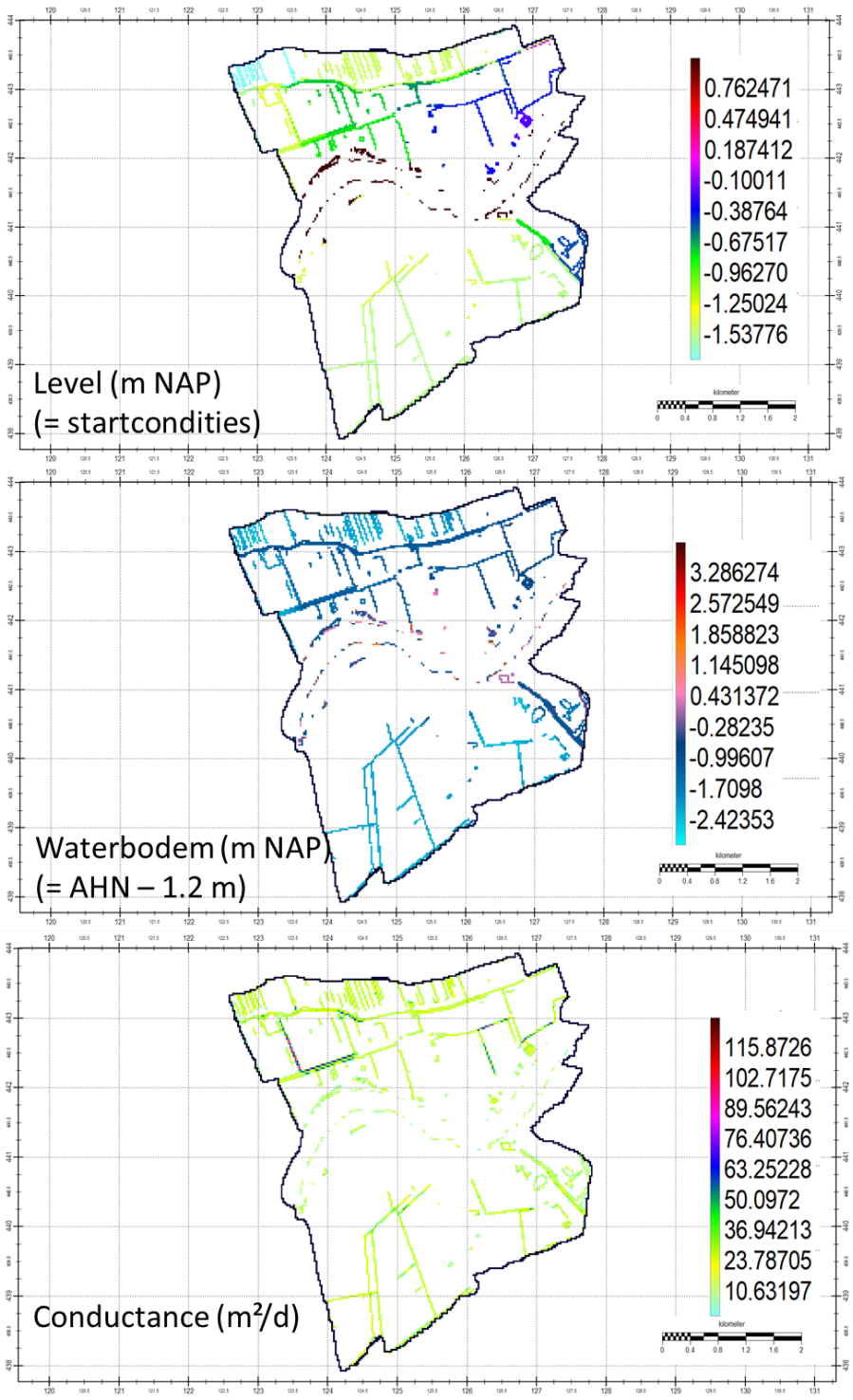
Naast de rivier zijn vaarten en sloten aanwezig in het gebied. Er is binnen deze afwateringssystemen onderscheid gemaakt tussen primaire, secundaire en tertiaire systemen. Daar deze systemen ook met de RIV-package zijn gemodelleerd, zijn ook hier vier invoerparameters benodigd, (zie Tabel 1: RBT, RST, CON, RIF). De waterpeilen in RST zijn gebaseerd op de polderpeilen. Niet alle data was voorhanden of aangeleverd. Daarom is geprobeerd op basis van neerschalingsrelaties missende data aan te vullen vanuit het NHI/LHM (grid 250 x 250). Dit leidde echter tot niet-consistente locaties van de primaire, secundaire, en tertiaire afwateringssystemen en hun eigenschappen. Uiteindelijk is hier een andere methodiek toegepast welke wordt toegelicht in [14] p37 en verder.

De bodemhoogten (RBT) voor de primaire, secundaire, en tertiaire afwateringssystemen zijn afgeleid uit [14], zie Tabel 7.

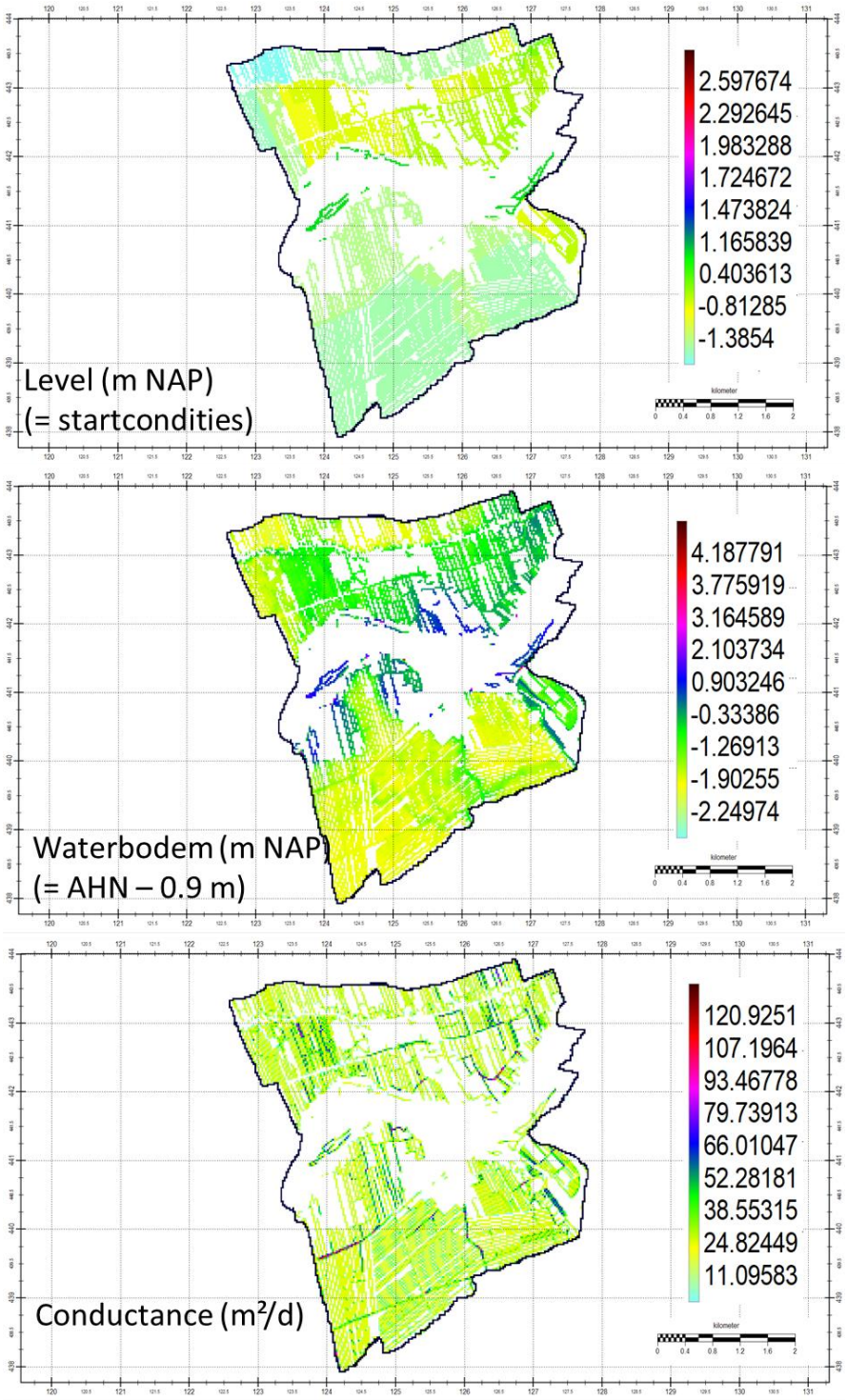
Tabel 7: Bodemhoogten voor de verschillende afwateringssystemen op basis van [14].

Type afwatering	Bodemhoogte
Primair	120 cm-mv
Secundair	90 cm-mv
Tertiair	90 cm-mv

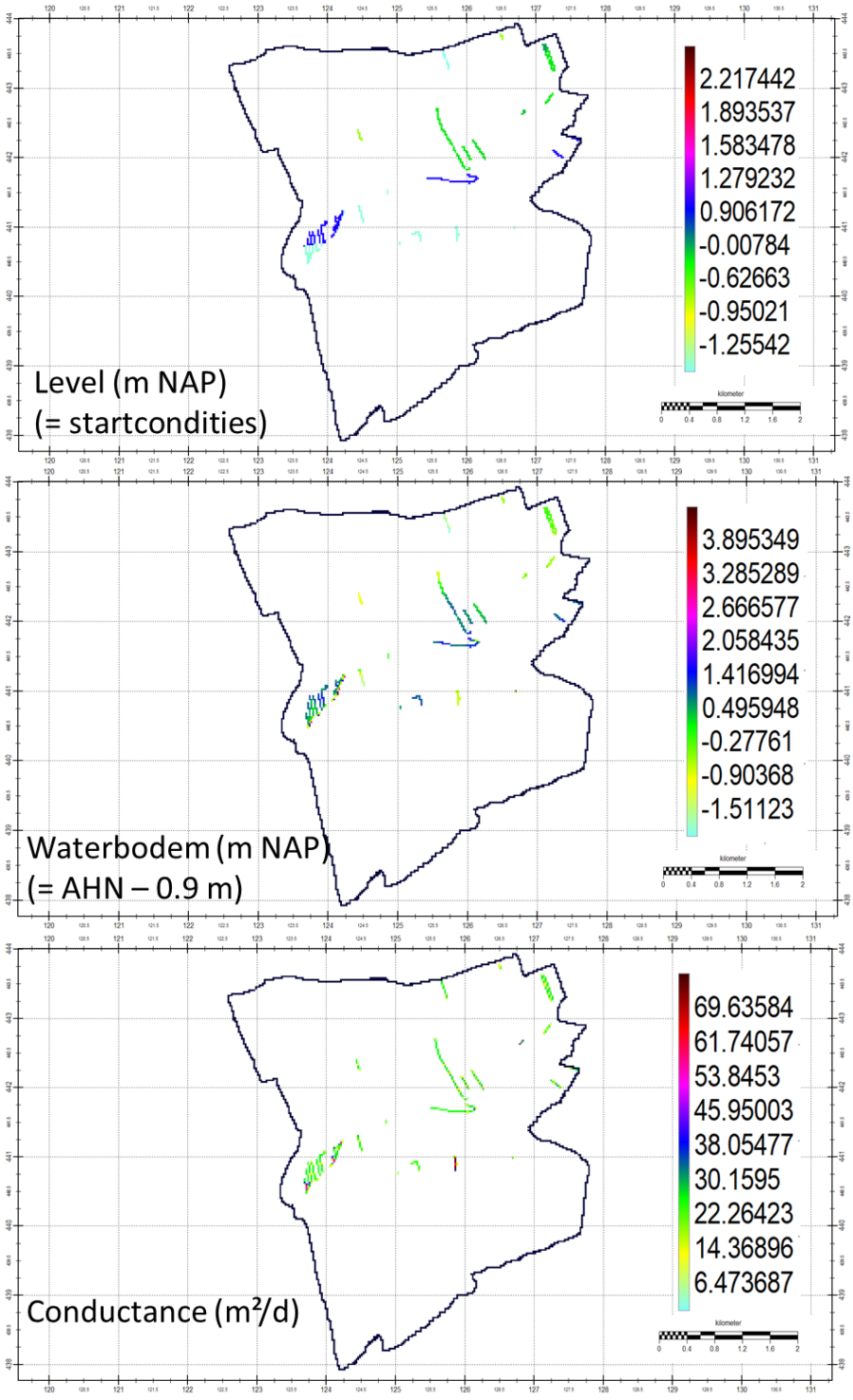
De invoergrids van de afwateringssystemen zijn weergegeven in Figuur 8, Figuur 9 en Figuur 10.



Figuur 8: Primair afwateringssysteem, waterpeil (RST, boven), waterbodem (RBT, midden), conductance (CON, onder). De infiltratiefactor (RIF) is hier, net als bij de rivier, gelijk aan 1.



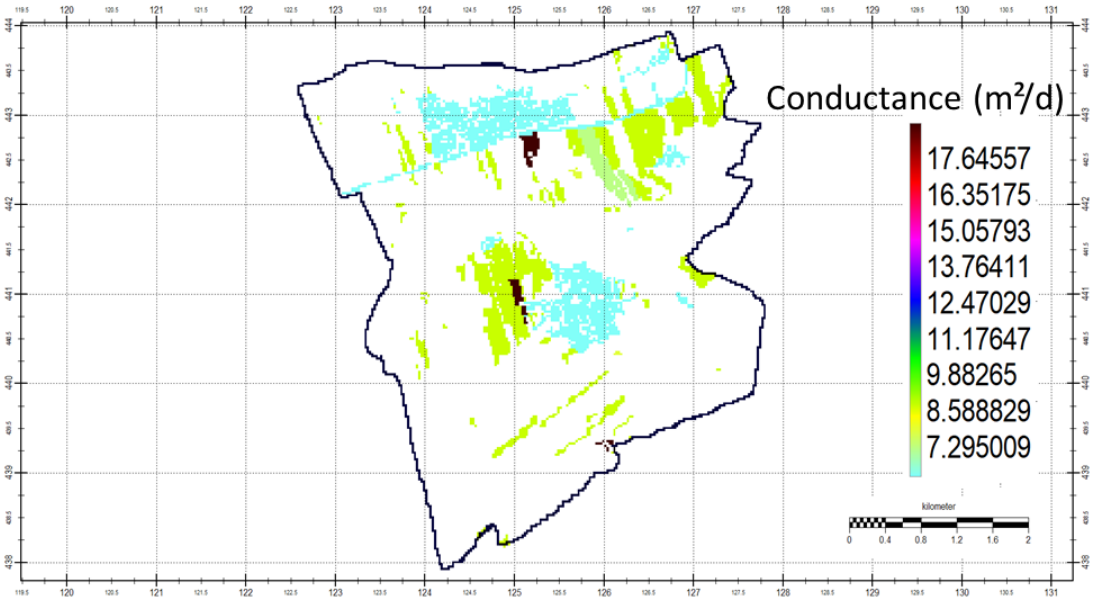
Figuur 9: Secundair afwateringssysteem, waterpeil (RST, boven), waterbodem (RBT, midden), conductance (CON, onder). De infiltratiefactor (RIF) is hier, net als bij de rivier, gelijk aan 1.



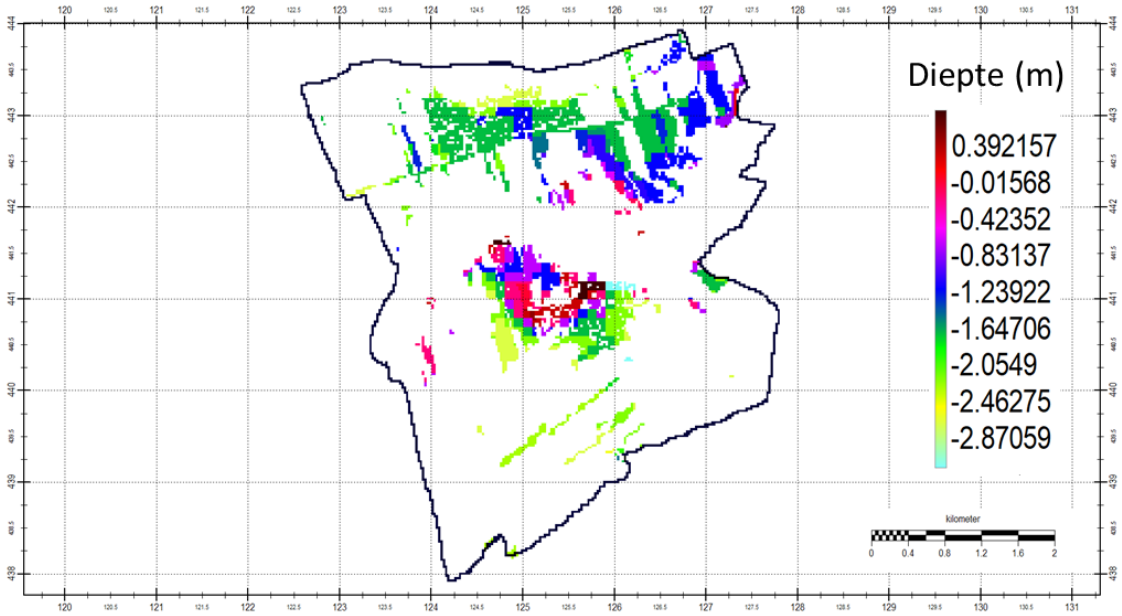
Figuur 10: Tertiair afwateringssysteem, waterpeil (RST, boven), waterbodem (RBT, midden), conductance (CON, onder). De infiltratiefactor (RIF) is hier, net als bij de rivier, gelijk aan 1.

Buisdrainage

De data voor buisdrainage is wel vanaf het NHI dataportaal [13] gehaald en gebruikt in de DRN-package. De conductance (CON) is weergegeven in Figuur 11. De diepte van de buisdrainage (DEL) is weergegeven in Figuur 12.



Figuur 11: Conductance voor de buisdrainage, vanuit NHI/LHM [13].



Figuur 12: De diepte van de buisdrainage, vanuit NHI/LHM [13] in m+NAP.

4.7 Overland flow

Wanneer grondwaterstanden boven maaiveld uitkomen, is te verwachten dat deze door middel van afstroming (overland flow) worden afgevoerd. Dit wordt bereikt met de overland flow

package (OLF-package), zie Tabel 1. In de LVL-subpackage dient het niveau gespecificeerd te worden waarboven de afstroming zal gaan plaatsvinden. Logischerwijs is dit het niveau van het maaiveld, wat in deze studie het AHN2 is.

4.8 Nevengeul

In Figuur 1 zijn de dimensies van de nevengeulen weergegeven die zijn meegenomen in de modelstudie. Vanuit de Verkenningsfase Salmsteke en het VKA zijn de contourlijnen van het geulontwerp als modelinvoer gebruikt. De diepte van de geul zal verlopen, maar zal niet dieper zijn dan NAP – 2,00 m. In deze studie is de diepte daarom vastgezet op NAP – 2,00 m. Dit betekent dat de nevengeul in modellaag 1 valt (van AHN2 tot NAP – 2,50 m). De nevengeul wordt ook in de RIV-package gemodelleerd. Daar de nevengeul in directe verbinding staat met de rivier, is het rivierpeil ook als geulpeil gehanteerd. Ook de conductance is gelijk gehouden aan de conductance van de rivier.

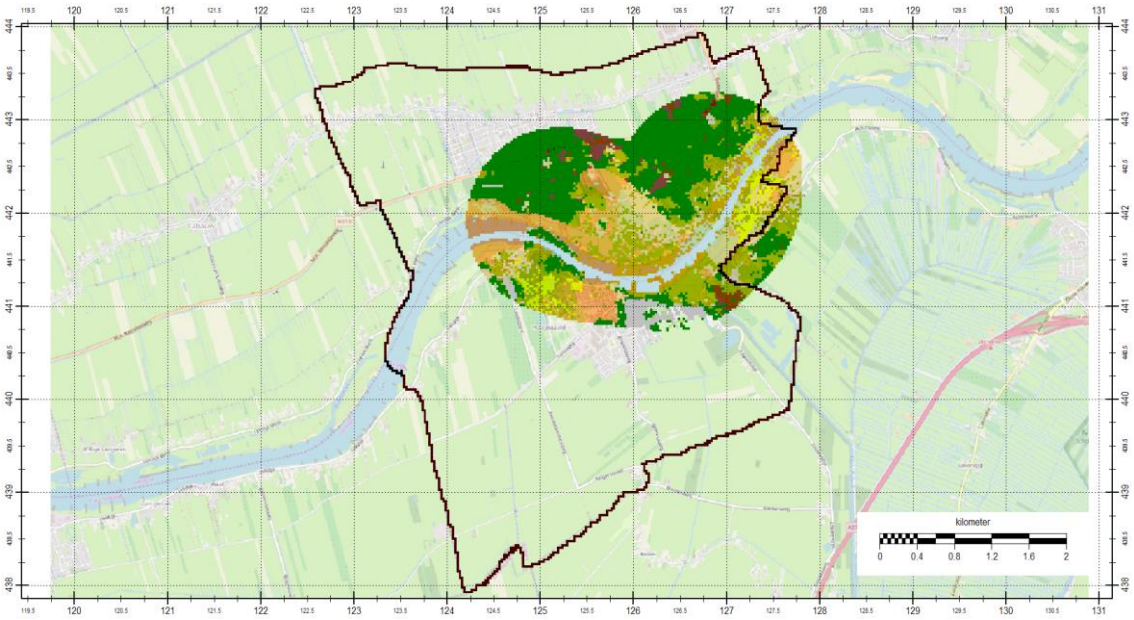
Gevraagd is een vergelijking tussen de maatgevende situatie voor en na aanleg van de nevengeul. In de praktijk vereist de aanleg van de geul een aanpassing van het maaiveld. Echter, worden de resultaten ten opzichte van maaiveld gepresenteerd (cm-mv of m-mv). Dit maakt een daadwerkelijk aanpassing van het maaiveld ter hoogte van de nevengeul onpraktisch in het model – resultaten kunnen dan niet direct vergeleken worden. Alles omrekenen naar NAP leidt tot een moeizamere vergelijking met de grondwatertrappenkaarten die ter referentie gebruikt worden. Er is daarom voor gekozen om de maaiveldhoogte in de scenario's met en zonder geul gelijk te laten, maar wel het geul- en rivierpeil aan te passen.

Tabel 8: Invoer voor de nevengeul in de RIV-package van iMOD.

Parameters voor de nevengeul	
River Bottom (RBT)	NAP – 2,0 m (Eerste laag)
River Stage (RST)	NAP + 1,05 m (zomer), NAP + 1,34 m (winter), NAP + 3,36 m (maatgevend)
Conductance (CON)	625 m²/d
Infiltration factor (RIF)	1

5 Modelopbouw op basis van het 3D ondergrondmodel HDSR

Door TNO is een aangescherpt ondergrondmodel opgezet op basis van onder andere GeoTOP en de zandbanenkaart. Het domein van het aangescherpte 3D ondergrondmodel (3D ondergrondmodel HDSR) is te zien in Figuur 13.



Figuur 13: Het interessegebied rond Salmsteke (doorgetrokken lijn) en het aangescherpte 3D ondergrondmodel (voxels in de 'hartvorm'). De dimensies van het aangescherpte model zijn veel kleiner dan die van het interessegebied. Tevens reikt de diepte van het aangescherpte model tot ongeveer -11 m, waar de modellen op basis van GeoTOP tot NAP -50,5 m reiken.

5.1 Omgaan met verschillen in dimensies en gridgrootte

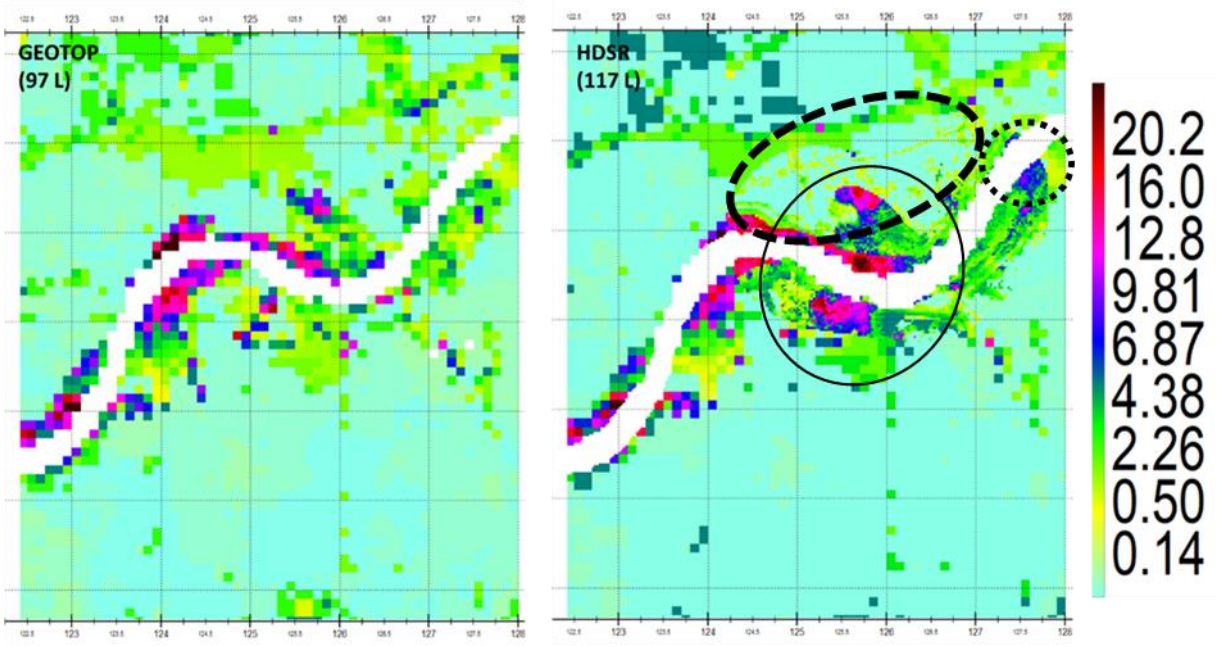
De gridgrootte is 25x25x0,25 m van het 3D ondergrondmodel van HDSR, dit in tegenstelling tot GeoTOP wat standaard op 100x100x0,5 m zit. In deze studie is GeoTOP gebruikt op 25x25x0,5 m, zie Hoofdstuk 4 om het gemakkelijker te kunnen samenvoegen met het aangescherpte 3D ondergrondmodel.

Het modeldomein (zowel in x,y als z-richting) uit Hoofdstuk 4 is constant gehouden. Hierbinnen is, voor zover data voorhanden was, het aangescherpte ondergrondmodel gebruikt. Voor alle overige data zijn de waarden uit Hoofdstuk 4 gebruikt op een grid van 25x25x0,25 m. Voor de modeldelen die dieper liggen dan het aangescherpte ondergrondmodel reikt, is wel met een 25x25x0,5 m grid gerekend. Dit alles is samengevat in Tabel 9.

Tabel 9: Modelopzet voor het aangescherpte ondergrondmodel van HDSR.

Lagen	
1e	AHN2 ‘smoothed’
2de	NAP -1,625 m
3de tot 39ste	Elke -0,25 m
Top L39	NAP -11,125 m
Top L40	NAP -12,0 m
40e tot 117e	Elke -0,5 m
Onderkant	NAP -50,5 m

5.2 Aansluiting GeoTOP en 3D ondergrondmodel HDSR



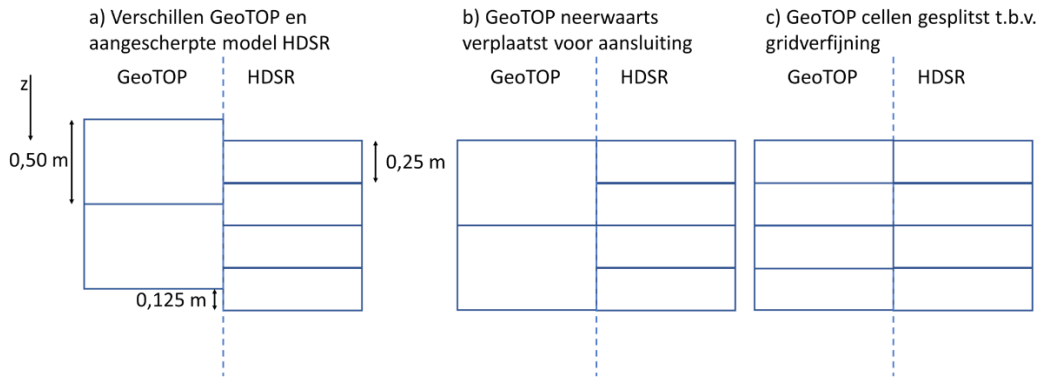
Figuur 14: Horizontale verzadigde doorlatendheden (m/dag) voor de eerste laag in 25x25 GeoTOP (links, 97 lagen) en 25x25 aangescherpt 3D model HDSR aangevuld met GeoTOP (rechts, 117 lagen). Zelfs bij gelijke gridgrootte is de rand tussen beide ondergrondmodellen duidelijk zichtbaar. Dit duidt erop dat de ondergrondmodellen zich niet op dezelfde informatiebronnen baseren. Duidelijke verschillen zijn aangegeven met de drie ellipsen.

In Figuur 14 zijn de horizontale verzadigde doorlatendheden voor de verschillende bodemtypen in laag 1 van het model weergegeven. Aan de linkerzijde zijn dit de waarden voor het 25x25m GeoTOP model. Aan de rechterzijde de waarden voor de combinatie van het aangescherpte 3D ondergrondmodel van HDSR aangevuld met GeoTOP (ook op 25x25m). De rand tussen beide modellen is in de rechterafbeelding duidelijk te zien, zelfs wanneer met gelijke gridgrootte gewerkt wordt. Hieruit blijkt dat het aangescherpte model zich op andere / aanvullende bronnen baseert om tot een ondergrondmodel te komen en dat een consistente aansluiting van beide modellen onwaarschijnlijk is. In deze studie is geen verder onderzoek gedaan naar de beste manier om beide modellen te combineren. Dit verdient wel aanbeveling voor toekomstige studies.

Aangaande de gebruikte samenvoeging van beide modellen en de weergaven in Figuur 13 en Figuur 14 worden nog de volgende zaken opgemerkt:

1. Op de zandrug ten noorden en ten zuiden van de rivier worden in het aangescherpte ondergrondmodel meer cellen met een hogere doorlatendheid gevonden dan in GeoTOP, zie de ellips met doorgetrokken lijn in Figuur 14.
2. Dit geldt ook voor een klein gebied net aan de oostelijke modelrand, zie de gestippelde ellips in Figuur 14.

3. Verder lijken de modellen goed overeen te komen, waarbij vooral nuanceverschillen lijken op te treden in gebieden met een lagere doorlatendheid, zie de dikgedrukte, gestreepte ellips in Figuur 14.
4. In §4.5 is besproken hoe de eerste laag voor het 97-laags GeoTOP model tot stand is gekomen. Eenzelfde methode is gehanteerd voor het aangescherpte ondergrondmodel van HDSR. Het aantal lagen wat samengevoegd is, verschilt voor beide modellen.
5. De modellen hebben een offset ten opzichte van elkaar van ongeveer 12,5 cm. Hieronder, in Figuur 15 is de werkwijze om tot samenvoeging te komen weergegeven in een cartoon.

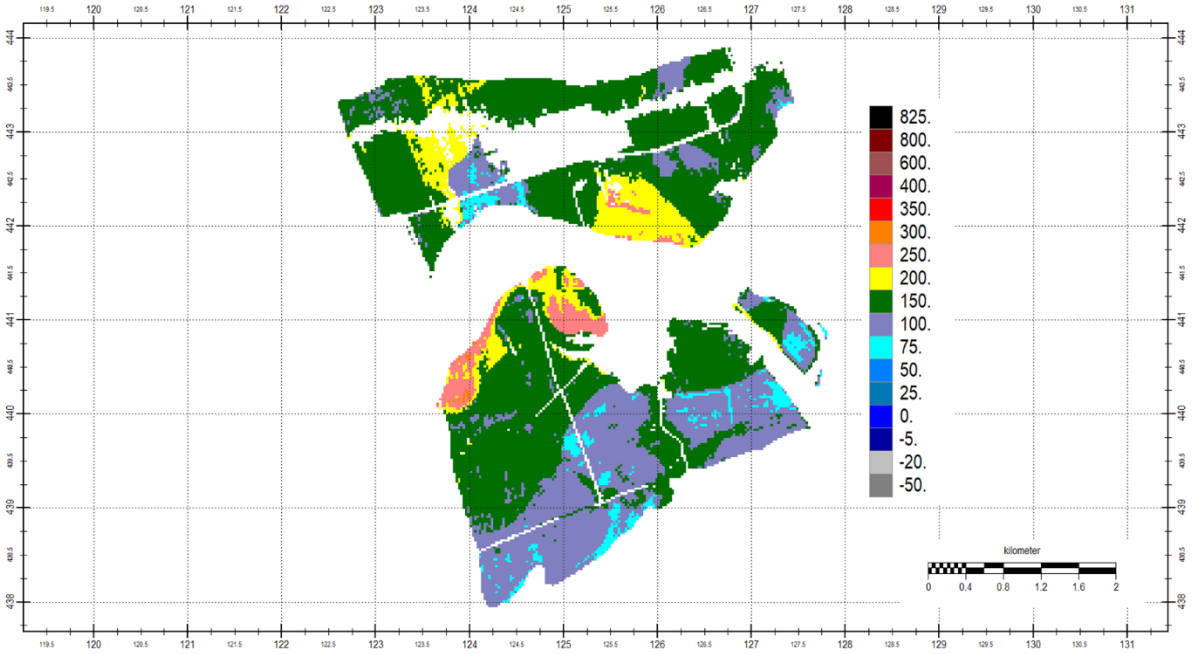


Figuur 15: Toelichting op de samenvoeging van GeoTOP en het aangescherpte ondergrondmodel van HDSR.

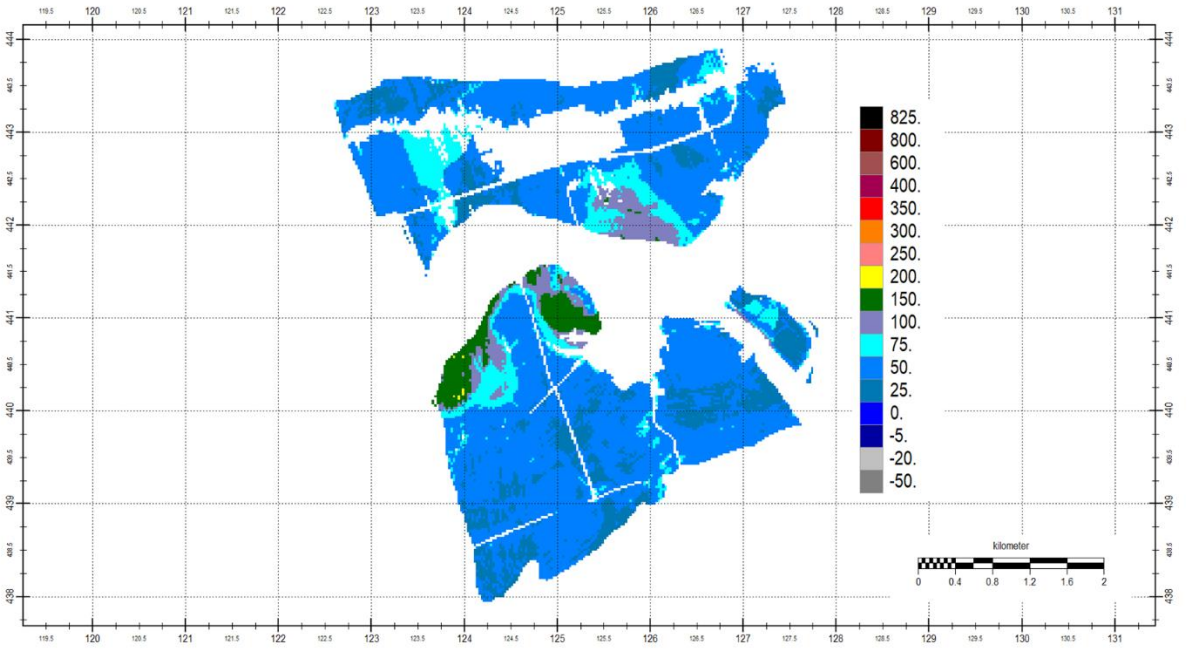
6 Validatie stationaire berekeningen o.b.v. GeoTOP

Om de resultaten van de scenario's op waarde te kunnen schatten is een validatie uitgevoerd met de grondwatertrappenkaarten gepresenteerd in Figuur 16 en Figuur 17. De grondwatertrappen komen van [3] en [14] en worden normaliter in stappen van 40 cm weergegeven.

Er zijn door HDSR grondwatertrappenkaarten van Hydromedah aangeleverd. Echter waren deze kaarten gebaseerd op AHN1 en lieten de kaarten grote variatie zien tussen aangrenzende cellen. Daarbij komt nog dat het Hydromedah model zelf niet verstrekt is. Daarom is besloten ook de hieruit voortgekomen grondwatertrappenkaarten niet te gebruiken.

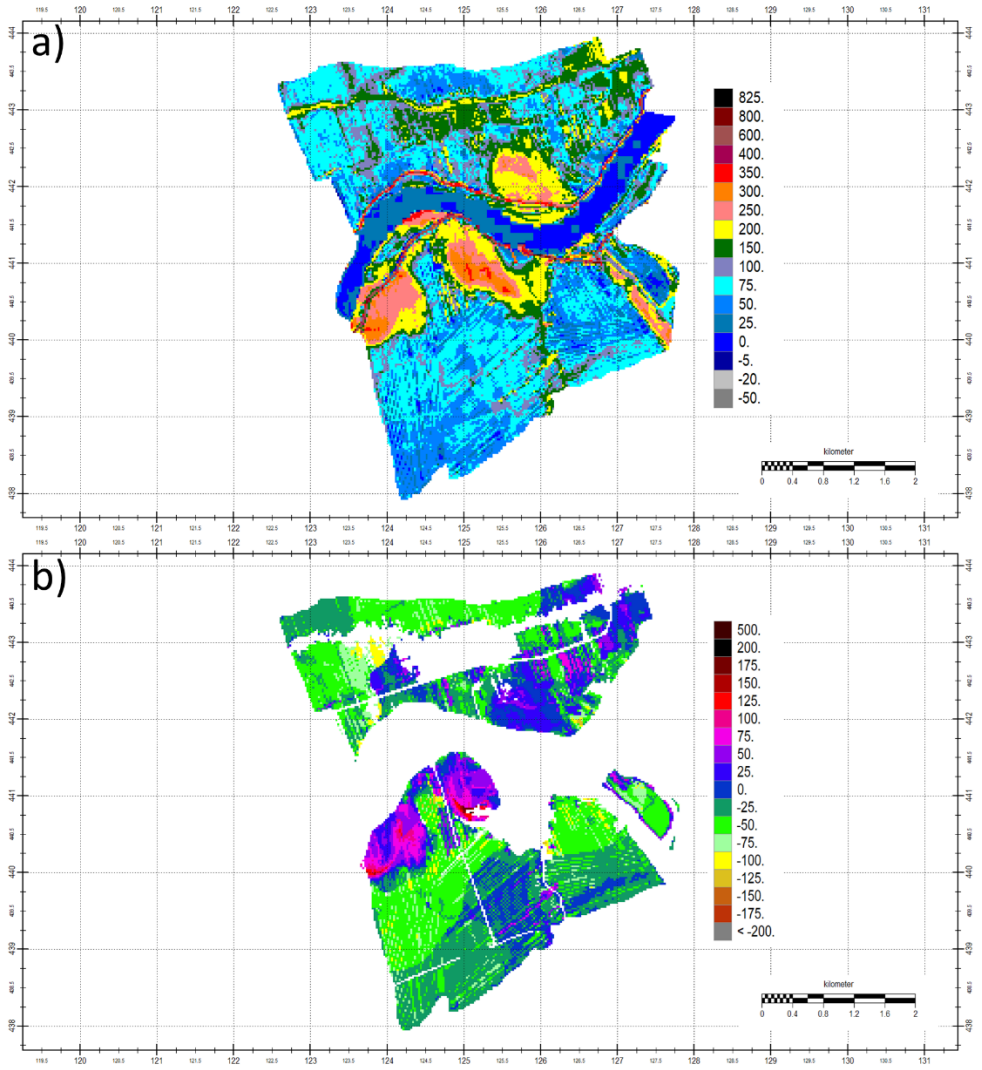


Figuur 16: Grondwatertrappenkaart voor de zomersituatie (GLG). Eenheden zijn in cm-mv.



Figuur 17: Grondwatertrappenkaart voor de wintersituatie (GHG). Eenheden zijn in cm-mv.

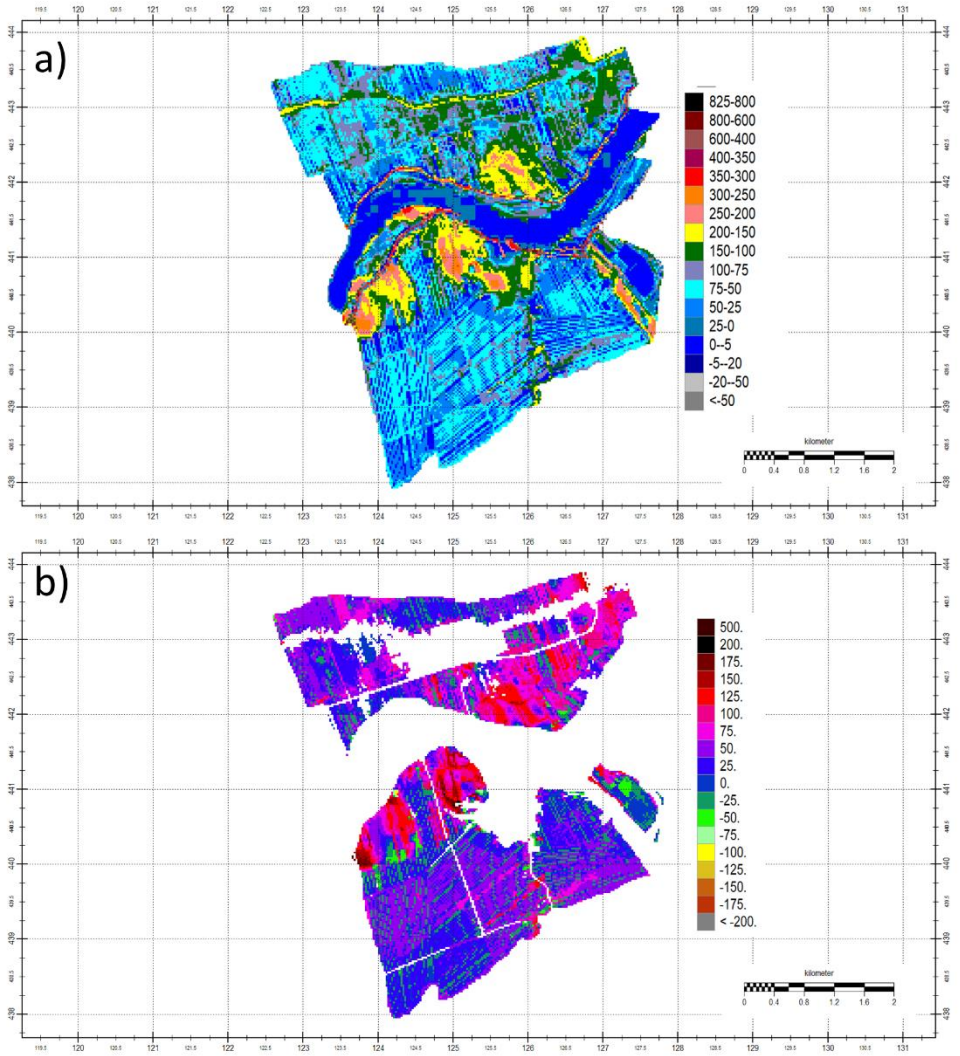
6.1 Vergelijking berekende GLG met GLG volgens de grondwatertrappen



Figuur 18: a) modelresultaat voor het GLG scenario, eenheden in cm-mv. b) Verschilkaart tussen modelresultaat en de grondwatertrappenkaart (modelresultaat - grondwatertrap), eenheden in cm.

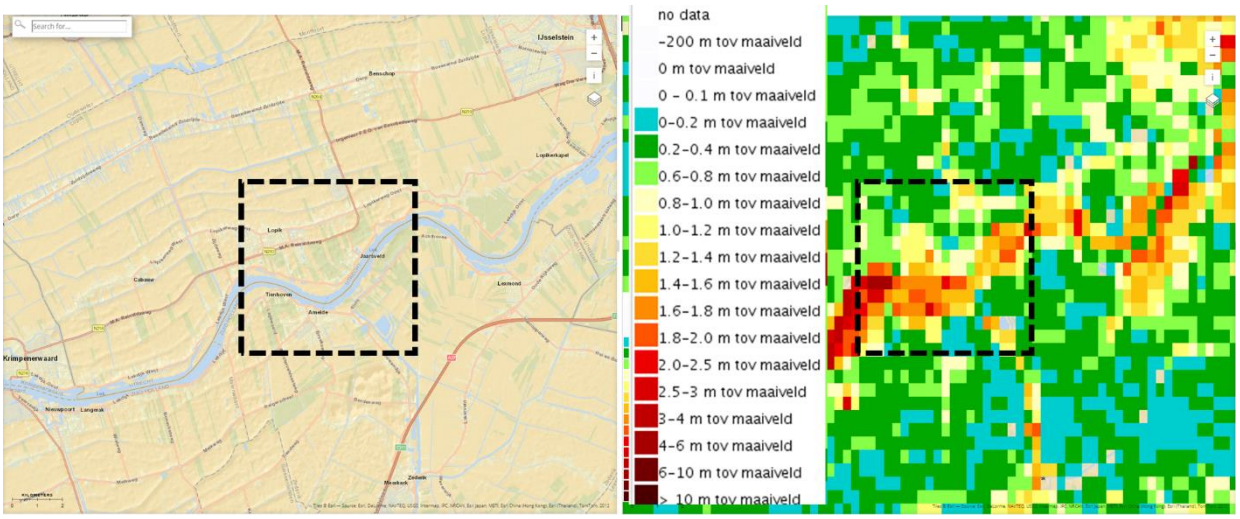
De vergelijking tussen Figuur 18a en Figuur 16 laat zien dat de ruimtelijke patronen in stijghoogte vergelijkbaar zijn. De verschilkaart van Figuur 18b laat zien dat het grootste deel van de cellen uit het model binnen één grondwatertrap (tot 40 cm) verschil liggen ten opzichte van de grondwatertrappenkaart. Met name in de zandige gebieden presteert dit model goed.

6.2 Vergelijking berekende GHG met GHG volgens de grondwatertrappen



Figuur 19: a) modelresultaat voor het GHG scenario, eenheden in cm-mv. b) Verschilkaart tussen modelresultaat en de grondwatertrappenkaart (modelresultaat - grondwatertrap), eenheden in cm.

De vergelijking tussen Figuur 19a en Figuur 17 laat zien dat de ruimtelijke patronen in stijghoogte wederom vergelijkbaar zijn. De verschilkaart van Figuur 19b laat zien dat het grootste deel van de cellen uit het model binnen één grondwatertrap (tot 40 cm) verschil liggen ten opzichte van de grondwatertrappenkaart in de slecht doorlatende gebieden. Het model presteert hier goed. De waarden voor de zandige gebieden lijken wat te diep te liggen. Echter wanneer een vergelijking wordt gemaakt met de waarden uit het LHM, zie Figuur 20, zijn de gevonden waarden goed te noemen.



Figuur 20: Grondwatertrappen uit het NHI/LHM [13] voor de wintersituatie (GHG). Hierin zijn voor de zandige gebieden van Salmsteke grondwaterstanden van 80 – 180 cm-mv niet uitzonderlijk.

6.3 Validatie

Zowel het zomer- als winterscenario laten stijghoogtepatronen zien die ruimtelijk verdeeld zijn zoals verwacht mag worden op basis van de grondwatertrappenkaart en de beschikbare ondergrondinformatie. De overeenkomsten tussen het zomerscenario en de bijbehorende grondwatertrappenkaart zijn beter dan voor het winterscenario. In zijn algemeenheid is het vaak moeilijker om het GHG-scenario te benaderen vanwege het non-lineaire gedrag in de onverzadigde zone, wat moeilijk mee te nemen is in simulaties. Wanneer afwijkingen ten opzichte van de grondwatertrappenkaart worden gevonden, zijn deze wel in lijn met wat vanuit het NHI/LHM verwacht kan worden. De conclusie is daarom dat dit model voldoet als middel om een inschatting van de toename van het waterbezwaar te maken wanneer een nevengeul conform VKA wordt aangelegd in de uiterwaard bij Salmsteke.

Eenzelfde proces is doorlopen voor het aangescherpte model van HDSR. Deze resultaten zijn vergelijkbaar met de resultaten die gepresenteerd zijn in dit hoofdstuk voor het uitsluitend op GeoTOP gebaseerde model en worden hier niet verder behandeld.

7 Resultaten stationaire berekeningen o.b.v. GeoTOP

7.1 De invloed van de aanleg van de nevengeul in de maatgevende situatie

Hieronder is op drie manieren beschreven wat het effect van de aanleg van de nevengeul conform VKA is op het grondwatersysteem en daarmee ook op het waterbezwaar.
In drie kaarten worden de stijghoogten uit laag 1 (toplaag) weergegeven. Het betreft de stijghoogten in het scenario zonder geul, het scenario met geul, en een verschilkaart om het effect van de geul beter uit te lichten.Het is van belang te laten zien waar het water vanuit de nevengeul naartoe stroomt. Om hier een beeld van te geven zijn de stroomlijnen van ‘particles’ gevisualiseerd in een aantal kaarten.

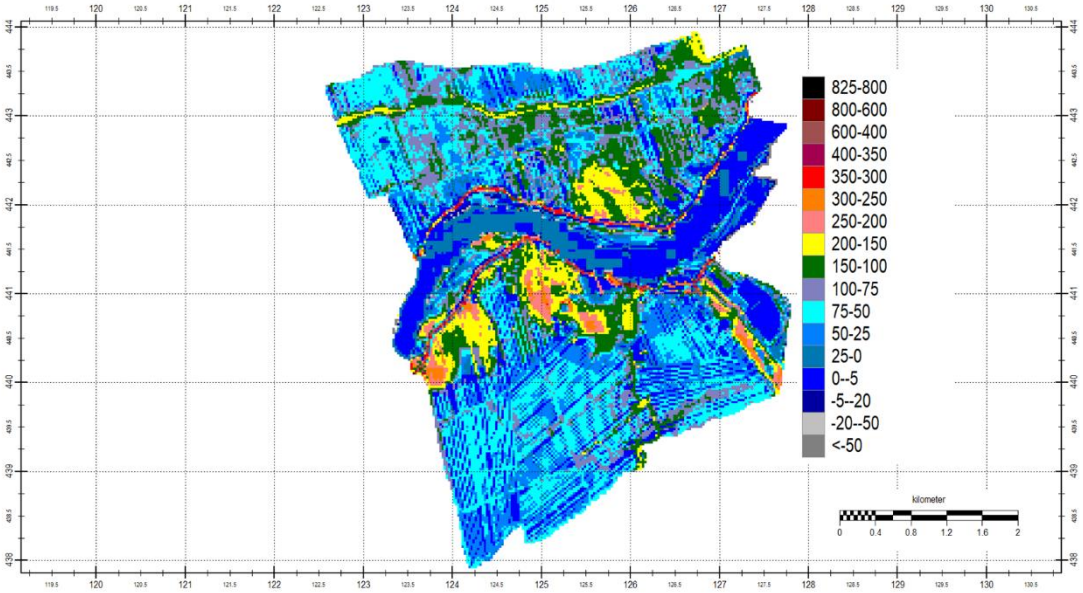
Ten slotte is gekeken naar de waterbalans van polygoon 1, laag 1 voor de scenario's met en zonder geul. De polygonen zijn gedefinieerd in Figuur 3. De waterbalans van de overige polygonen is niet verder geanalyseerd, aangezien de grondwaterstandseffecten in zijn geheel optreden in polygoon 1 (de zandrug). Als toename van het waterbezwaar wordt de toename van het totaal aantal IN-fluxen gezien.

Er zijn een aantal zaken waar rekening mee gehouden dient te worden bij het interpreteren van de resultaten. Ten eerste, in de kaarten hierboven/hieronder aangaande GLG/GHG komen negatieve waarden voor. Dit is slecht voor een zeer klein aantal cellen het geval. Afbeeldingen hiervan zijn opgenomen in 0.0.-2083038432, samen met de verklaring.

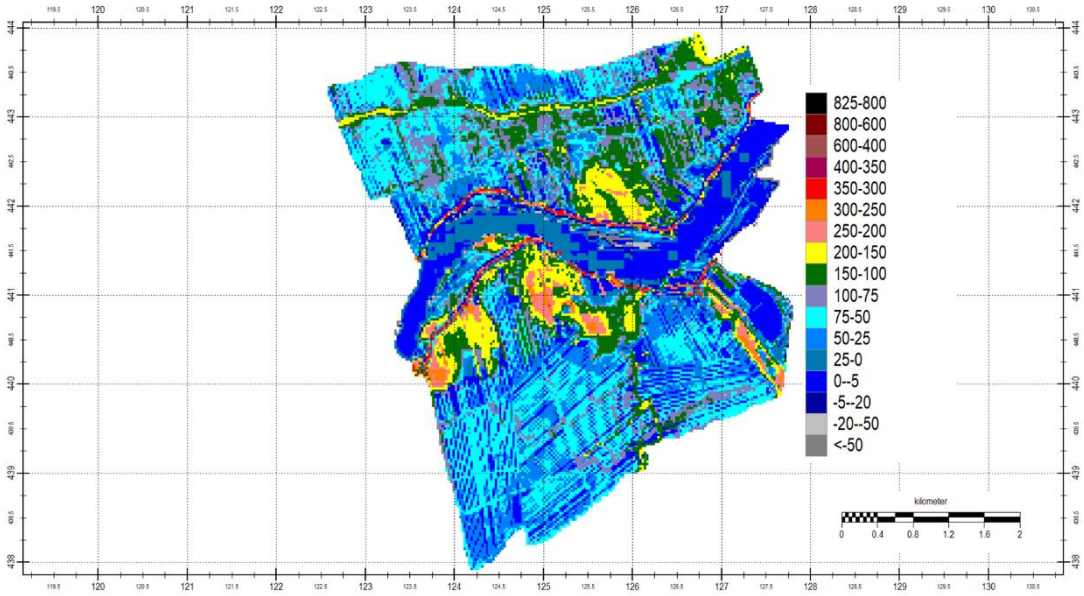
Ten tweede, de schematisering van het maaiveldniveau ter plaatse van de rivier is per scenario aangepast. Het AHN2 raster bevat geen waarden in waterlichamen. Daarom is als maaiveldniveau in de rivier de gehanteerde rivierwaterstand aangenomen. Dit heeft geen effect op de *berekende* grondwaterstanden, echter wanneer men ze *uitdrukt* ten opzichte van maaiveld – wat gangbaar is bij GLG en GHG – kan dit een effect op de weergave hebben.

7.2 GHG, maatgevende situatie (rivierwaterstand met terugkeertijd 1/11 jaar)

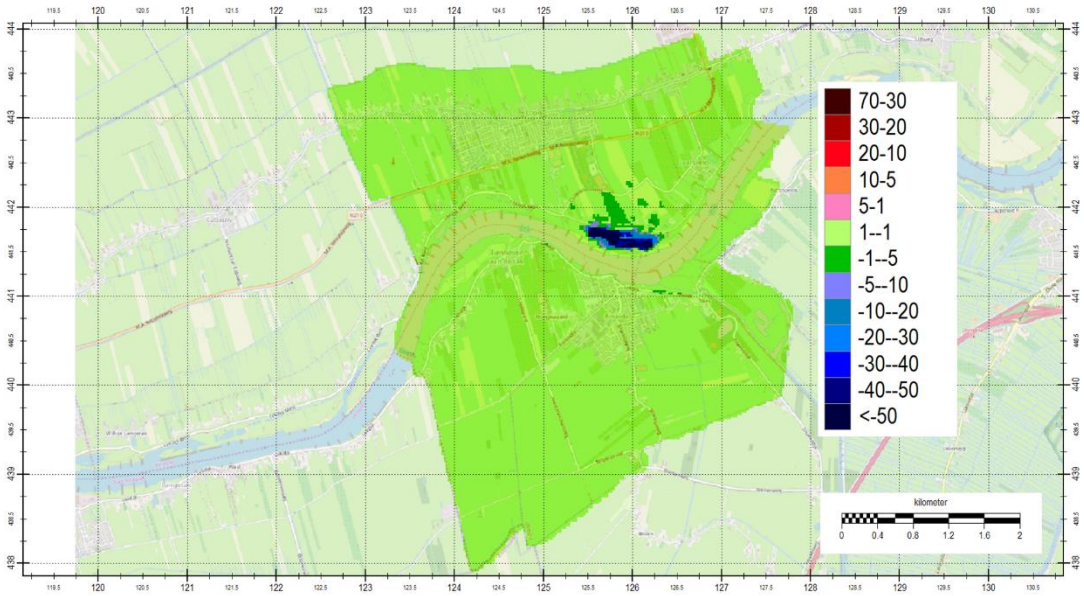
7.2.1 GHG maatgevende situatie: Stijghoogtebeeld in laag 1



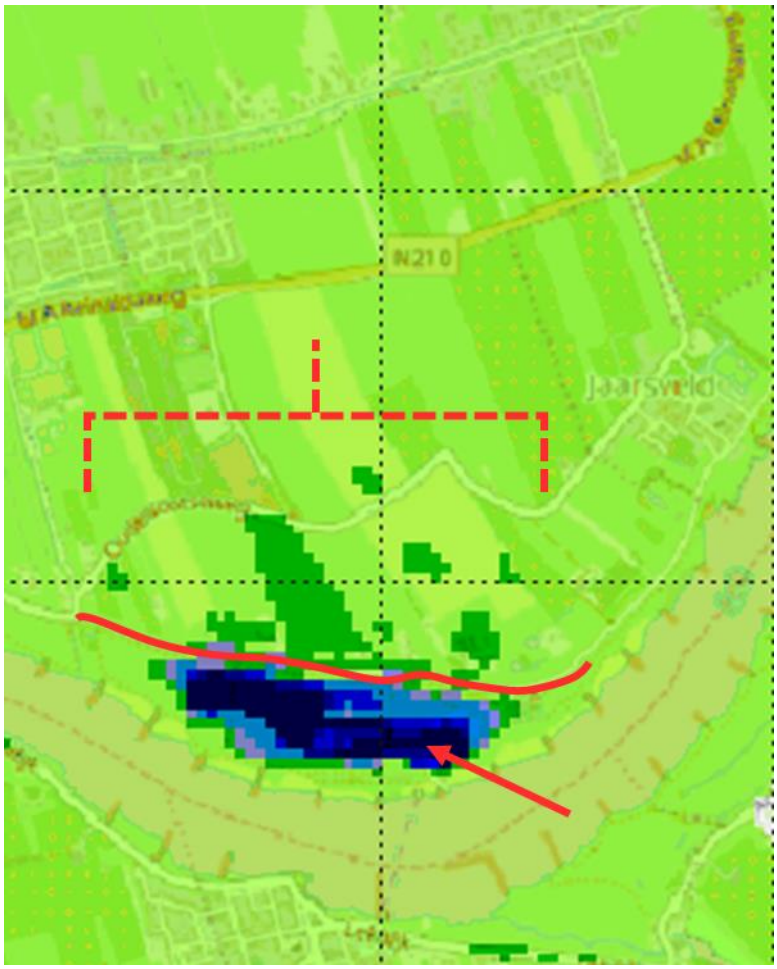
Figuur 21: Modelresultaat, GHG met maatgevende rivierwaterstand in cm-mv, geen geul.



Figuur 22: Modelresultaat, GHG met maatgevende rivierwaterstand in cm-mv, met nevengeul.



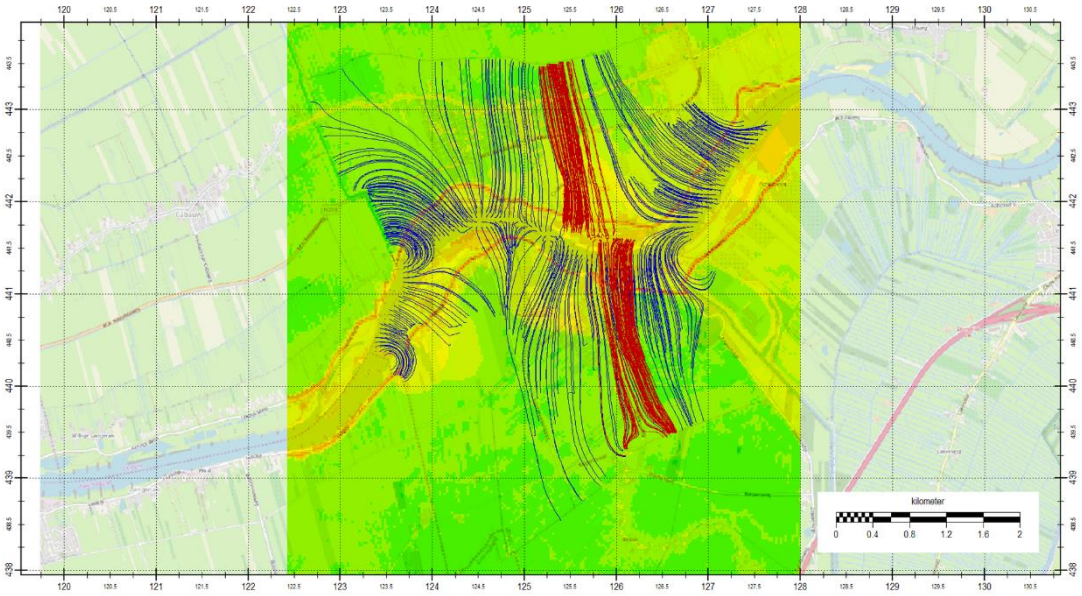
Figuur 23: Verschilkaart tussen de situatie zonder en met geul. Blauw geeft vernatting aan, rood verdroging. Duidelijk te zien is dat het effect zich vooral beperkt tot buitendijks gebied en in de zandrug.



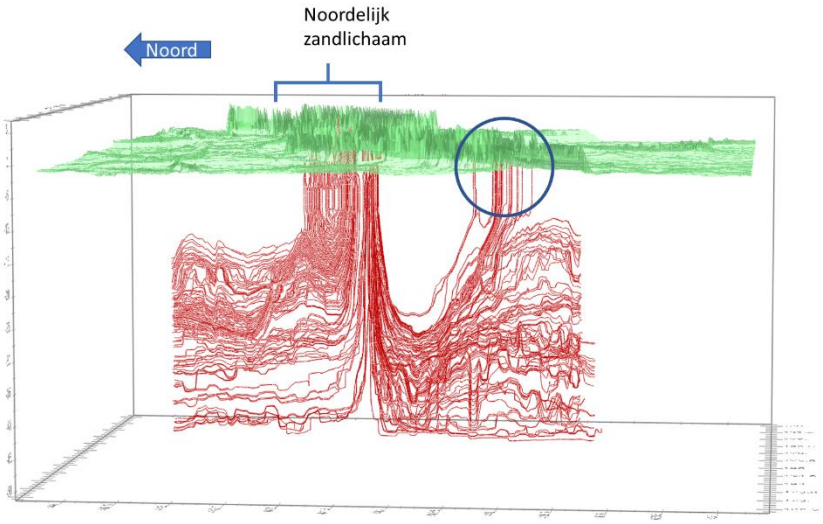
Figuur 24: Uitvergroting van Figuur 23 rondom het vernatte gebied rondom de zandrug. De pijl geeft de directe vernatting in en rond de nevengeul aan. De dijk is bij benadering als rode lijn aangegeven. De binnendijkse effecten worden omvat door de gestippelde haak.

Uit bovenstaande figuren blijkt dat de verschillen tussen het model met geul en zonder geul zich voordoen direct rondom de geul in de uiterwaard, met een verdere verspreiding door de zandrug aan de noordelijke oever. In het buitendijks gebied is het effect van de geul groter dan binnendijks.

7.2.2 GHG maatgevende situatie: Stroomlijnen vanuit de nevengeul



Figuur 25: Stroomlijnen vanuit de rivier (blauw) en vanuit de nevengeul (rood). Bovenaanzicht.

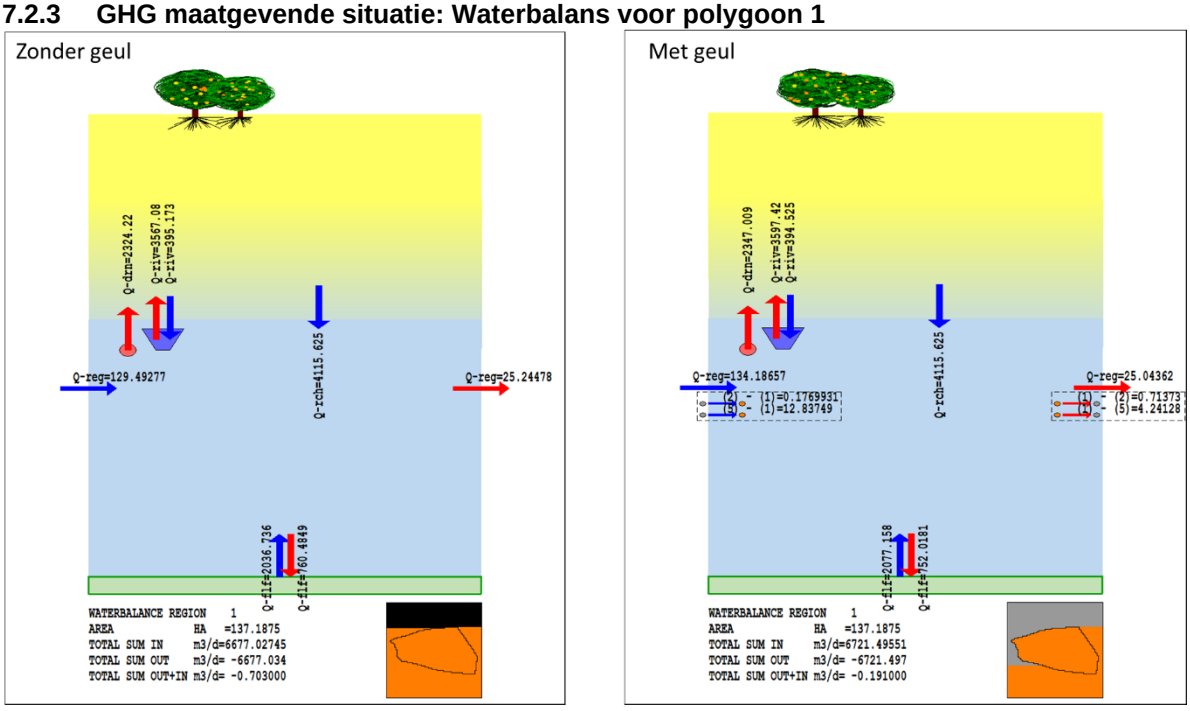


Figuur 26: Stroomlijnen vanuit de nevengeul (rood). Zijaanzicht. Duidelijk is dat de infiltratie vanuit de nevengeul vooral via de diepere ondergrond wordt afgevoerd. Stroomlijnen die wel richting het oppervlak gaan doen dat in de zandrug aan de noordelijk oever. De stroomlijnen die in het zuidelijk modelgebied (cirkel) de oppervlakte bereiken doen dit vanwege het voorkomen van preferente stromingspaden in de modelopbouw. Daar het zuidelijk gebied niet tot ons interessegebied behoort, worden deze lijnen niet verder onderzocht.

Opvallend is dat vanuit de nevengeul stroming zowel richting het zuidelijk als het noordelijke deel van het modelgebied gaat. In dit rapport ligt het interessegebied geheel ten noorden van

de rivier. Hierom wordt de beschouwing ook enkel op dit deel voortgezet. Het grootste deel van de stroomlijnen reist door de diepere ondergrond naar de modelrand. De stroomlijnen die wel richting het oppervlak gaan, doen dit in de zandrug ten noorden van Salmsteke. Er lijkt dus geen verdere belasting van de slootsystemen op te treden.

7.2.3 GHG maatgevende situatie: Waterbalans voor polygoon 1



Figuur 27: Waterbalansen voor polygoon 1, laag 1 (toplaag) in de GHG-situatie bij een maatgevende rivierwaterstand (1/11 jaar terugkeertijd).

Vanuit de voorgaande secties is duidelijk geworden dat alle effecten van de aanleg van de nevengeul zich beperken tot polygoon 1. De toename van het waterbezwaar wordt gezien als de totale toename van de IN-flux in deze polygoon. In Figuur 27 kan worden afgelezen dat de totale IN-flux van 6677 m^3/dag naar 6721,5 m^3/dag gaat na aanleg van de nevengeul: een toename van 44,5 m^3/dag. Het oppervlak van polygoon 1 bedraagt 137 ha. Dit wordt afgezet tegen de capaciteit van het gemaal ‘De Koekoek’ en het te bemalen oppervlak, te weten 11,2 m^3/s en 6500 ha.

De oppervlakte van polygoon 1 ten opzichte van het totale te bemalen oppervlak is 137/6500 * 100% = 2 %.

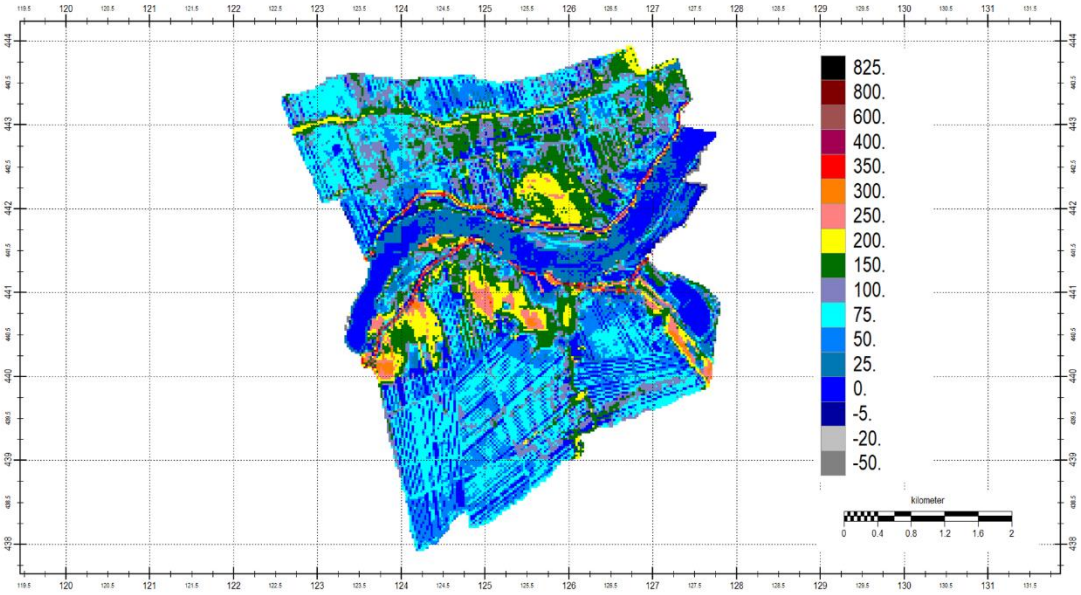
De toename van de totale IN-flux in polygoon 1 bedraagt 44,5 / 6677 * 100% =0,7 %.
De extra belasting op de totale gemaalcapaciteit is 44,5 / (11,2*60*60*24) *100% = 0,005%

Kortom, er is een fluxtoename van 0,7 % in een gebied ter grootte van slechts 2 % van het te bemalen oppervlak – dit onder maatgevende omstandigheden. Daarbij is de bijdrage aan de belasting van de gemaalcapaciteit te verwaarlozen.

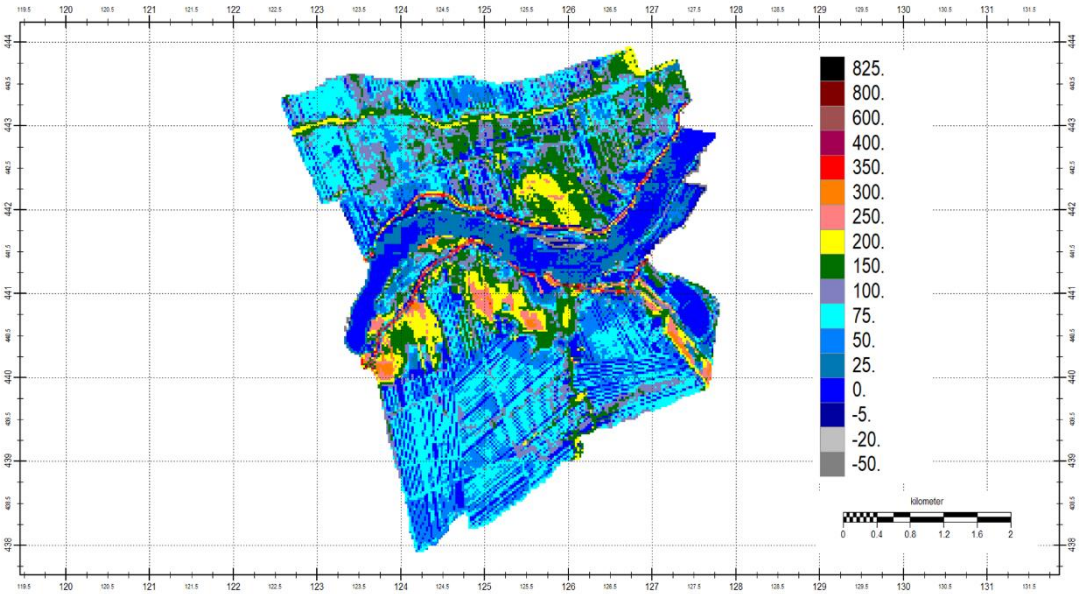
8 Resultaten stationaire berekeningen o.b.v. het aangescherpte 3D ondergrondmodel van HDSR

8.1 De invloed van de aanleg van de nevengeul in de maatgevende situatie

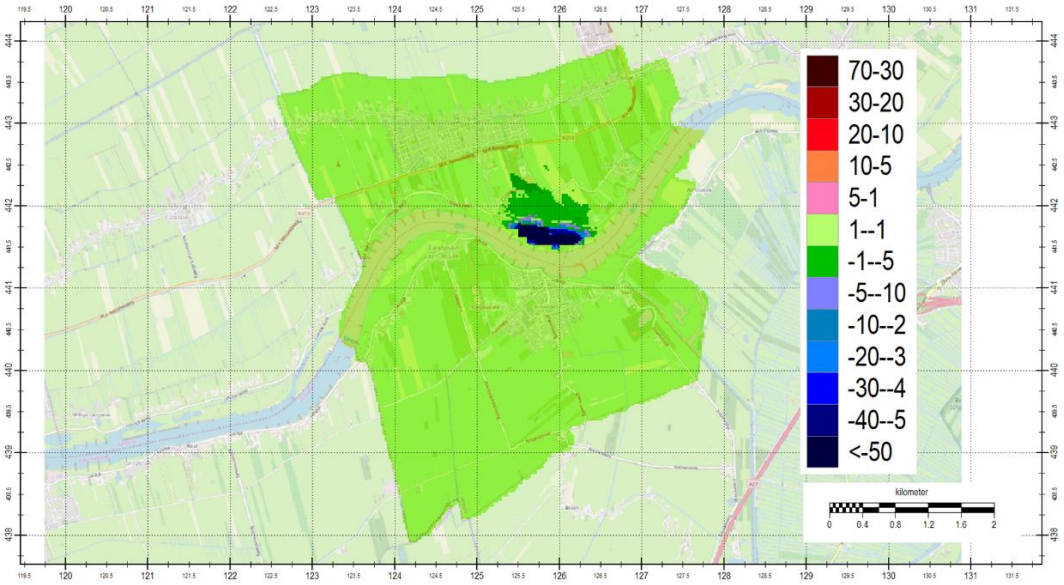
8.1.1 GHG maatgevende situatie: Stijghoogtebeeld in laag 1



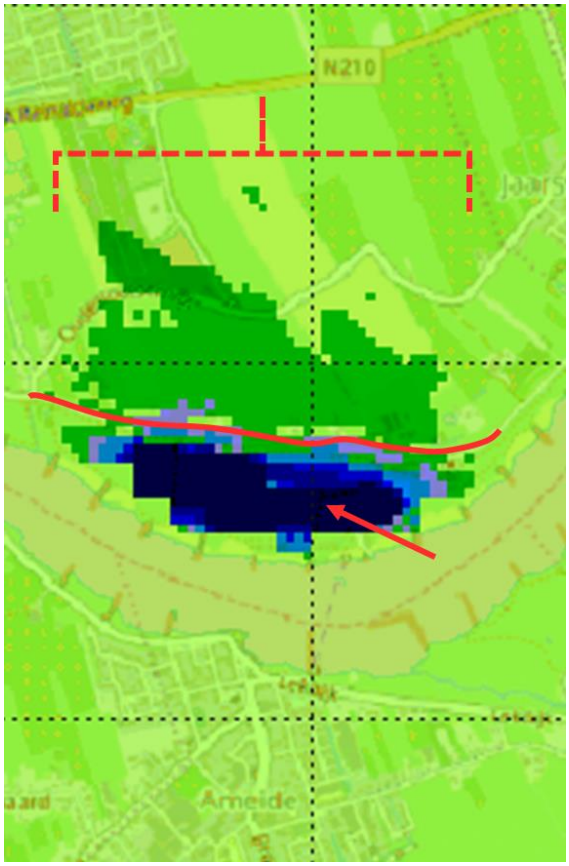
Figuur 28: Modelresultaat, GHG met maatgevende rivierwaterstand in cm-mv, geen geul.



Figuur 29: Modelresultaat, GHG met maatgevende rivierwaterstand in cm-mv, met nevengeul.

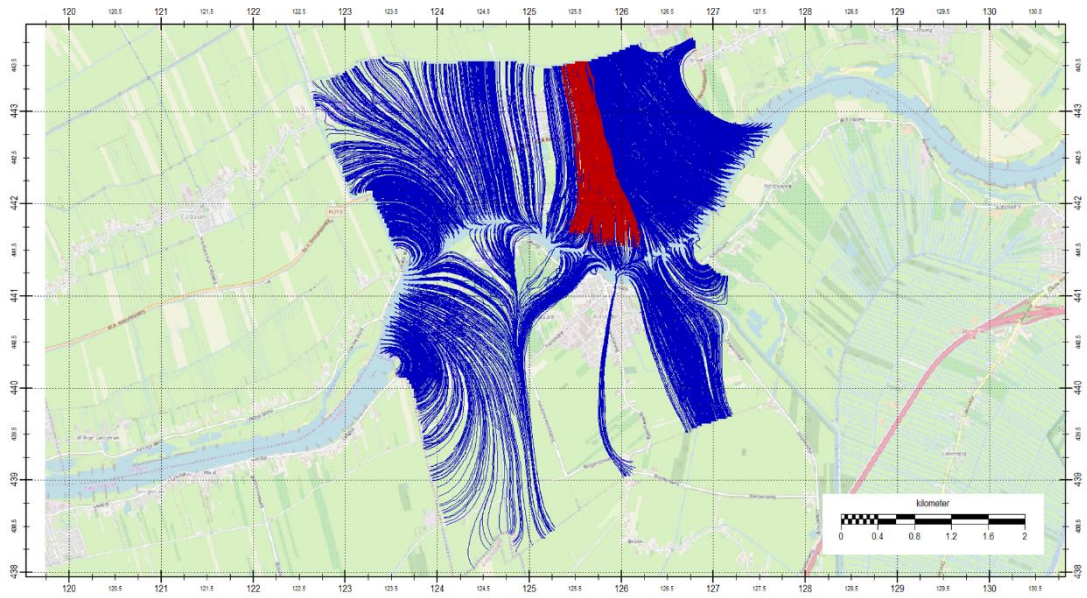


Figuur 30: Verschilkaart tussen de situatie zonder en met geul. Blauw geeft vernatting aan, rood verdroging. Duidelijk te zien is dat het effect zich vooral beperkt tot buitendijks gebied en in de zandrug.

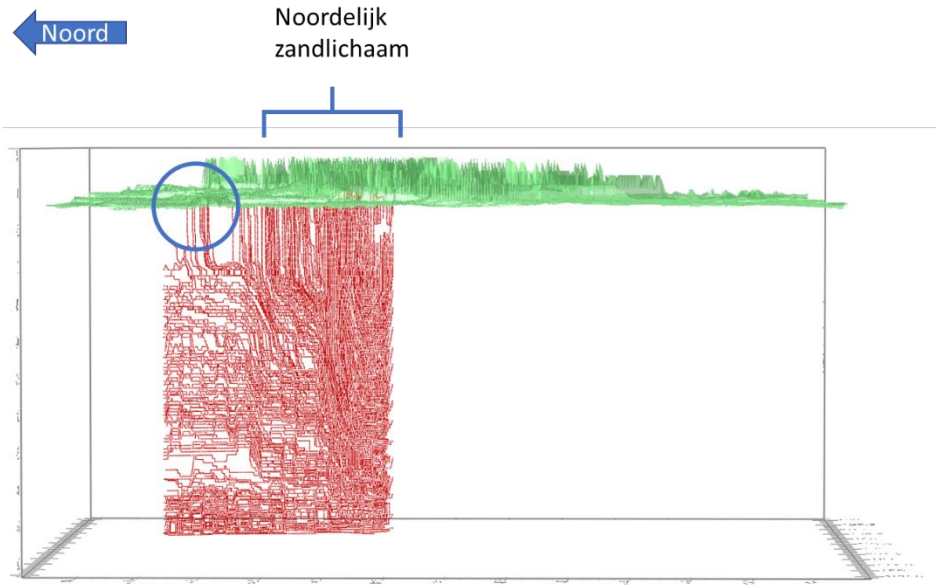


Figuur 31: Uitvergroting van Figuur 30 rondom het vernatte gebied rondom de zandrug. De pijl geeft de directe vernatting in en rond de nevengeul aan. De dijk is bij benadering als rode lijn aangegeven. De binnendijkse effecten worden omvat door de gestippelde haak.

8.1.2 GHG maatgevende situatie: Stroomlijnen vanuit de nevengeul



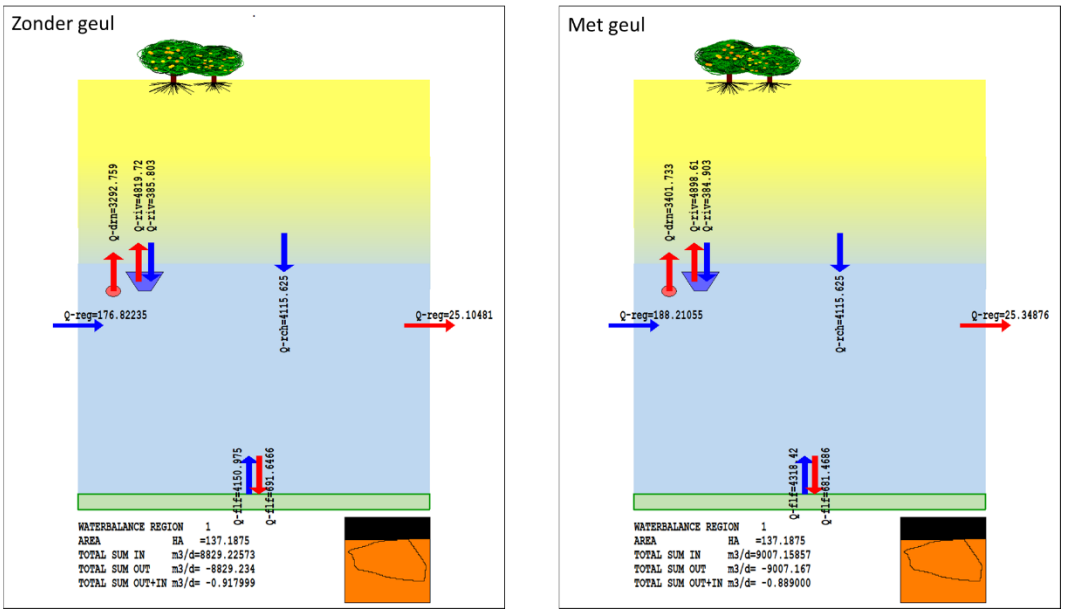
Figuur 32: Stroomlijnen vanuit de rivier (blauw) en vanuit de nevengeul (rood). Bovenaanzicht.



Figuur 33: Stroomlijnen vanuit de nevengeul (rood). Zijaanzicht.

De opwaartsgerichte stroomlijnen beslaan hier een groter gebied, zoals ook te zien is wanneer Figuur 23 met Figuur 30 vergeleken wordt. Het merendeel van de stroomlijnen vindt echter nog steeds de weg naar de modelrand via de diepere ondergrond. Opvallend is ook het gebrek aan de zuidwaartsgerichte stroming die wel in het volledig op GeoTOP gebaseerde model aanwezig was.

8.1.3 GHG maatgevende situatie: Waterbalans voor polygoon 1



Figuur 34: Waterbalansen voor polygoon 1, laag 1 (toplaag) in de GHG-situatie bij een maatgevende rivierwaterstand (1/11 jaar terugkeertijd).

Vanuit de voorgaande secties is duidelijk geworden dat alle effecten van de aanleg van de nevengeul zich wederom vooral beperken tot polygoon 1. De toename van het waterbezwaar wordt gezien als de totale toename van de IN-flux in deze polygoon. In Figuur 34 kan worden afgelezen dat de totale IN-flux van 8829 m^3/dag naar 9007 m^3/dag gaat na aanleg van de nevengeul: een toename van 178 m^3/dag. Het oppervlak van polygoon 1 bedraagt 137 ha. Dit wordt afgezet tegen de capaciteit van het gemaal ‘De Koekoek’ en het te bemalen oppervlak, te weten 11,2 m^3/s en 6500 ha.

De oppervlakte van polygoon 1 ten opzichte van het totale te bemalen oppervlak is 137/6500 * 100% = 2 %.

De toename van de totale IN-flux in polygoon 1 bedraagt 178 / 8829 * 100% = 2 %.
De extra belasting op de totale gemaalcapaciteit is 178 / (11,2*60*60*24) *100% = 0,02%.

Kortom, er is een fluxtoename van 2 % in een gebied ter grootte van slechts 2 % van het te bemalen oppervlak – dit onder maatgevende omstandigheden. Daarbij is de bijdrage aan de belasting van de gemaalcapaciteit te verwaarlozen.

9 Verklaring verschillen tussen het model uitsluitend gebaseerd op GeoTOP en het aangescherpte ondergrondmodel van HDSR

Er zijn een aantal opvallende verschillen tussen de resultaten van Hoofdstuk 7 en die van Hoofdstuk 8:

6. In het 97-laagsmodel o.b.v. GeoTOP lijkt de geul zich op een waterscheiding te bevinden, waarbij ook stroomlijnen richting het zuidelijke modelgebied optreden.
7. N.B. In het 97-laagsmodel o.b.v. GeoTOP bereiken stroomlijnen ook het oppervlak in het zuidelijk gebied.
8. In het 117-laagsmodel o.b.v. het aangescherpte ondergrondmodel van HDSR (gecombineerd met GeoTOP wanneer geen data beschikbaar was) nemen de fluxen over de gehele linie toe.

Al deze zaken treden op terwijl beide modellen een vergelijkbaar resultaat produceren wanneer ze vergeleken worden met de grondwatertrappenkaart. In Hoofdstuk 5 is uiteengezet hoe GeoTOP en het aangescherpte model gecombineerd zijn en welke verschillen er tussen beider schematisaties zitten. De verklaring voor de verschillende resultaten is ofwel de informatie die het aangescherpte model toe heeft gevoegd, ofwel een schalingseffect dat ontstaat door het aansluiten van GeoTOP op het fijnere grid van het aangescherpte ondergrondmodel. Dit zou in een aanvullende studie onderzocht kunnen worden.

10 Conclusies

Het doel van deze studie is het bepalen van het effect van de nevengeul en zwemplas op het binnendijks waterbezwaar.

De effecten van de nevengeul en zwemplas beperken zich tot vernatting van de zandrug. Het ondergrondmodel van HDSR laat wel een groter invloedsgebied zien dat de schematisatie op basis van uitsluitend GeoTOP. Ook de fluxen gerapporteerd in de waterbalansen zijn groter wanneer het aangescherpte model gecombineerd wordt met GeoTOP.

De stroomlijnen vanuit de nevengeul bevestigen dit beeld. Het grootste deel van de stroomlijnen vindt haar weg door het watervoerend pakket richting de modelrand. De stroomlijnen in het interessegebied die hun weg richting het oppervlak hebben komen allen uit in de zandrug. Dit betekent dat geen noemenswaardige aanvullende belasting berekend wordt voor de afwateringssystemen in het gebied.

De vernatting die optreedt in de maatgevende situatie ligt tussen de 5 en 10 cm grondwaterstandsstijging binnendijks, waarbij de grotere stijgingen in buitendijks gebied te verwachten zijn. Deze binnendijkse grondwaterstandsstijgingen vinden echter allen plaats waar in de huidige situatie dieperliggend grondwater wordt berekend (m.a.w. in de zandrug). Mocht de grondwaterstand hier 10 cm stijgen, dan wordt het freatisch vlak niet hoger dan 1 m-mv verwacht.

De effecten vinden allemaal op de zandrug plaats. Daarom is hier de waterbalans opgesteld. Uit de analyse van de waterbalansen voor beide ondergrondschematisaties blijkt dat de toename van het waterbezwaar door de aanleg van de nevengeul te verwaarlozen is ten opzichte van de gemaalcapaciteit.

Daar deze berekeningen allen stationair zijn uitgevoerd wordt verondersteld dat de resultaten aan de conservatieve kant zijn. Zelfs met deze benadering geeft de aanleg van de nevengeul geen noemenswaardige toename van het waterbezwaar. Hierom is dan ook geen tijdsafhankelijke analyse uitgevoerd.
Het model is niet gekalibreerd en het modelgrid aan de grove kant om te gebruiken voor het aanscherpen van de aangehouden waterspanningen in de geotechnische berekeningen. Op grond van deze studie is er geen reden om deze berekeningen te herzien.

11 Referenties

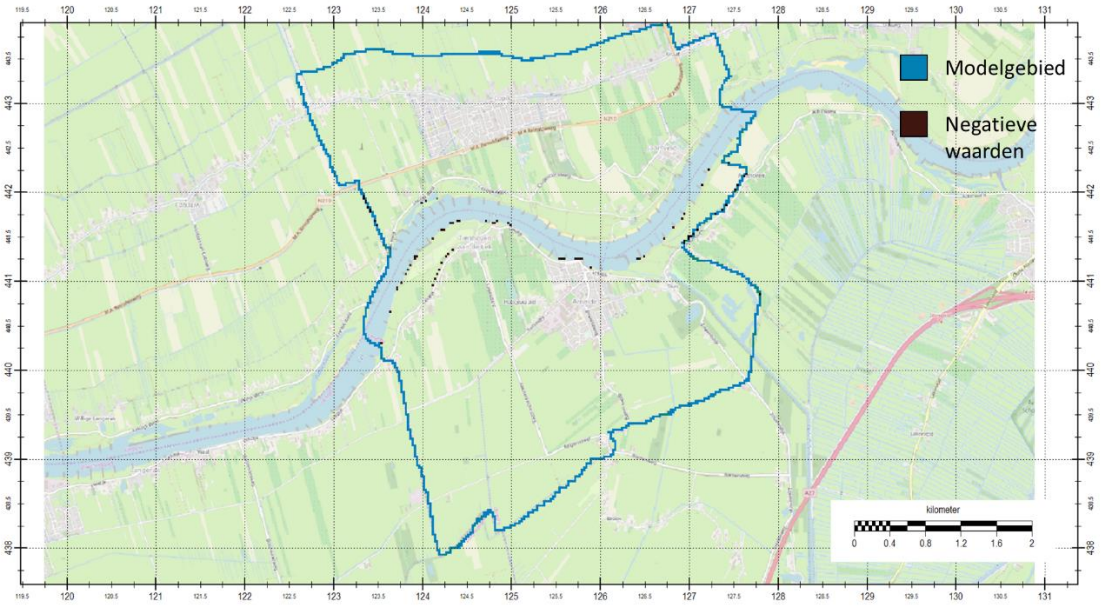
[1] WAB005593-D-038-v4-Notitie waterbezwaar_fase 2_definitief.pdf
[2] WAB010194-D-003-v2-Uitgangspunten Grondwater Salmsteke.pdf
[3] Grondwatertrappenkaart
[4] Open data portaal HDSR, https://data-hdsr.opendata.arcgis.com/pages/watersysteembeheer, geraadpleegd op 01-12-2019
[5] Dinoloket, REGISII, geraadpleegd op 7-10-2019
[6] Basiskaarten gebiedsbeschrijving, Kaart 12: Watersysteem, Witteveen+Bos, behorende bij rapport TL217-3/kolm/028 d.d. 28 juni 2013, exb-2016-18940.pdf
[7] Peilbesluitkaart Alblasserwaard, 04-05-2016, exb-2016-19914.pdf
[8] Partiële herziening peilbesluit De Koekoek: Deelkaart West, 2013, exb-2017-60363.pdf
[9] AHN viewer, https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/, geraadpleegd 7-10-2019
[10] P.T.M. Vermeulen, F.J. Roelofsen, B. Minnema, L.M.T. Burgering, en J. Verkalk, iMOD User Manual 4.4, Deltares, 2019
[11] kwaardes_Sterke_Lekdijk_rivierengebied.xlsx, aangeleverd door HDSR in 2019.
[12] Hermann, K.M., 2016, Groundwater model of Dhaka: A study to improve an existing groundwater model of Dhaka and to explore its applications., Bachelor Thesis University of Twente.
[13] NHI Dataportaal, https://data.nhi.nu/, geraadpleegd eind 2019
[14] J.W.J van der Gaast, H.Th.L. Massop, H.R.J. Vroon, I. Staritsky, 2006,Hydrologie op basis van karteerbare kenmerken, Alterra Rapport 1339, https://edepot.wur.nl/343128

Bijlage A

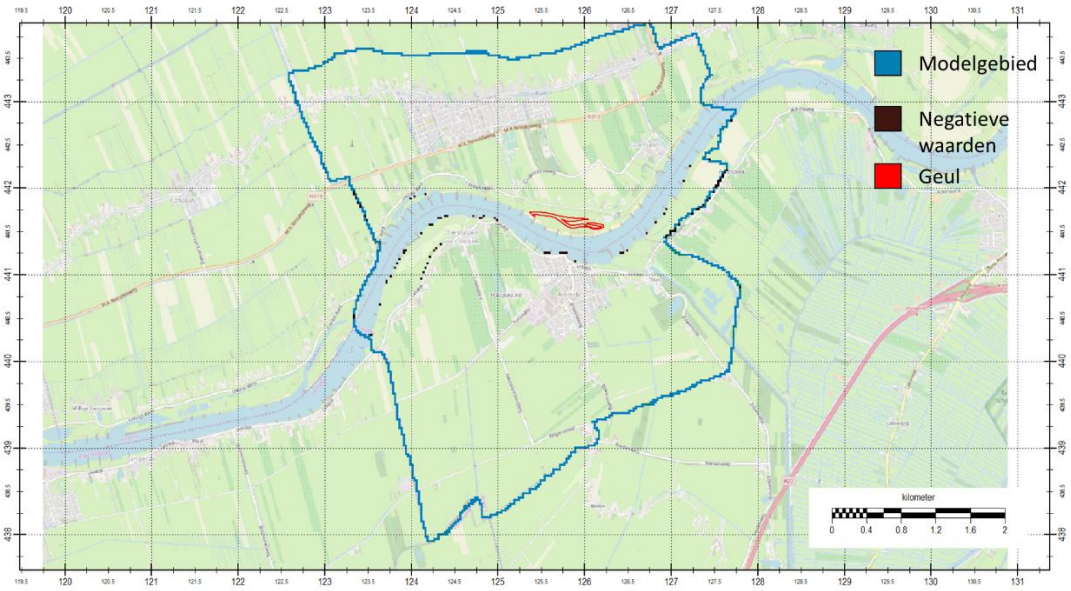
Aanvulling: GLG en GHG waarden kleiner dan nul

Hieronder wordt per scenario aangegeven welke cellen negatieve waarden geven in GLG- of GHG-kaart. Dit betekent dat hier de (opgegeven) (grond)waterstand boven maaiveld uit steekt. Dit kan bijvoorbeeld zijn door het maaiveldniveau te verlagen of doordat waterstanden voorkomen waarbij delen van de uiterwaarden onder water komen te staan. Deze punten komen dus enkel voor tussen de dijk en de rivier in.

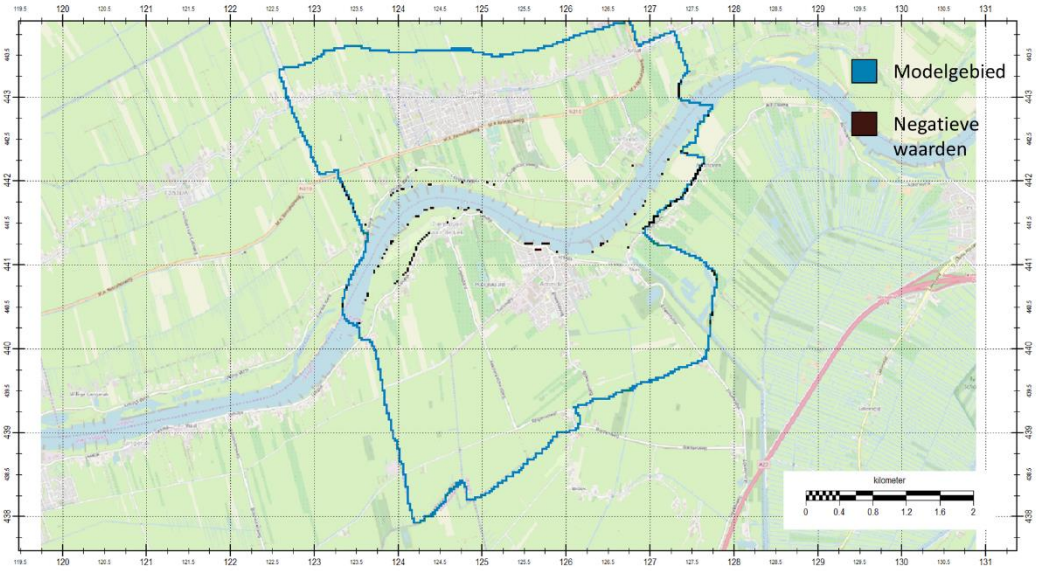
GLG zonder geul



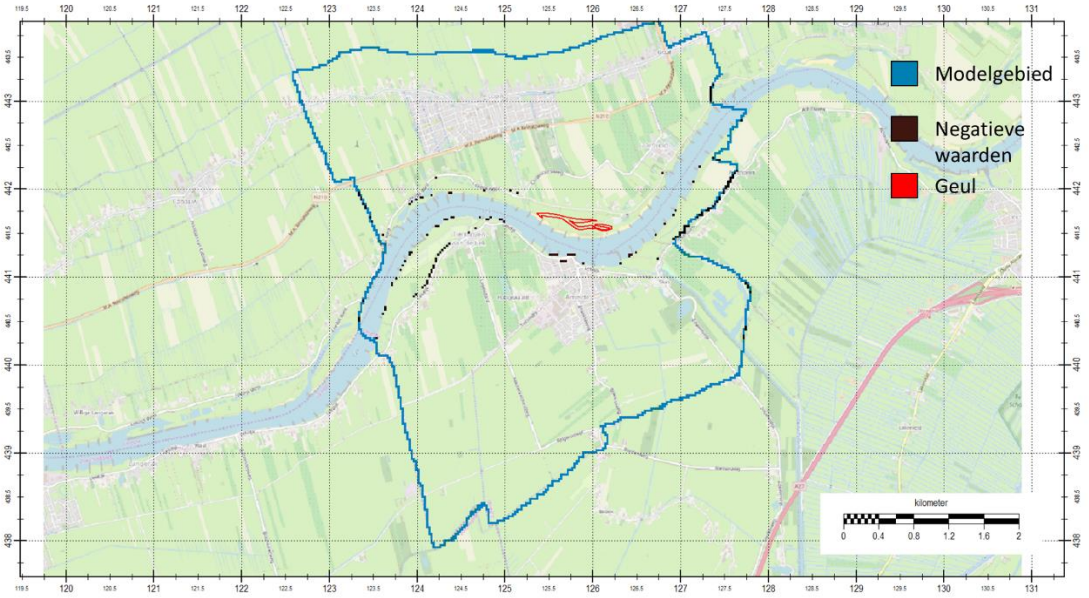
GLG met geul



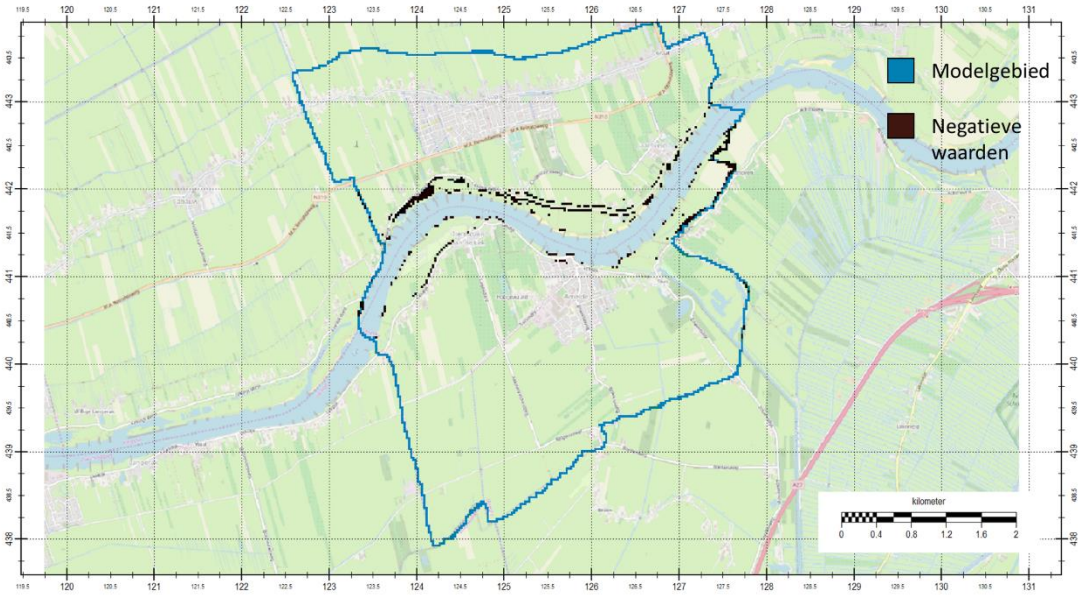
GHG zonder geul



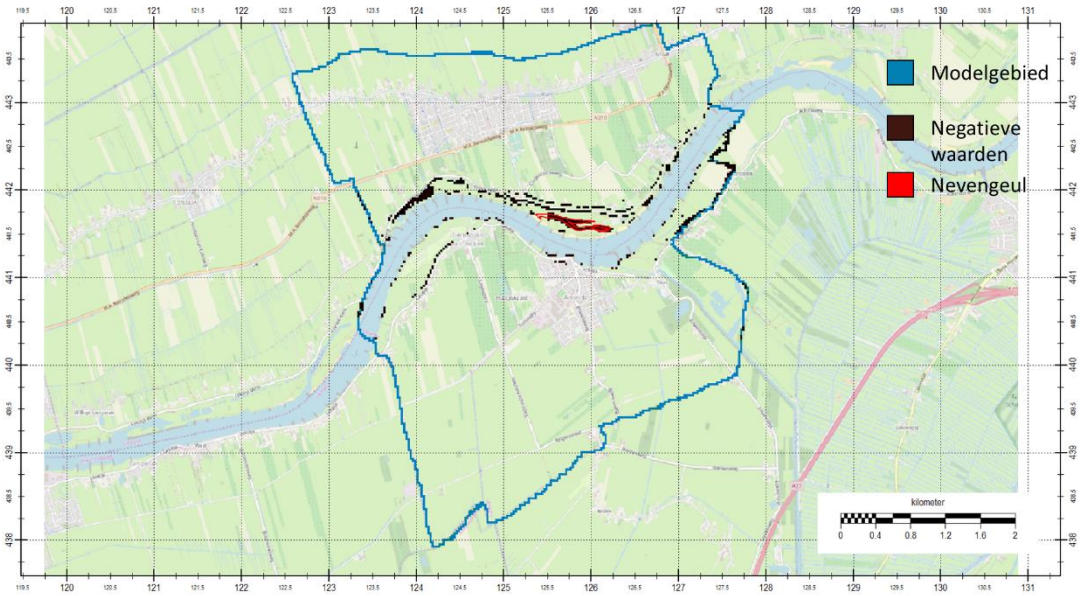
GHG met geul



GHG, maatgevende rivierwaterstand, zonder geul



GHG, maatgevende rivierwaterstand, met geul

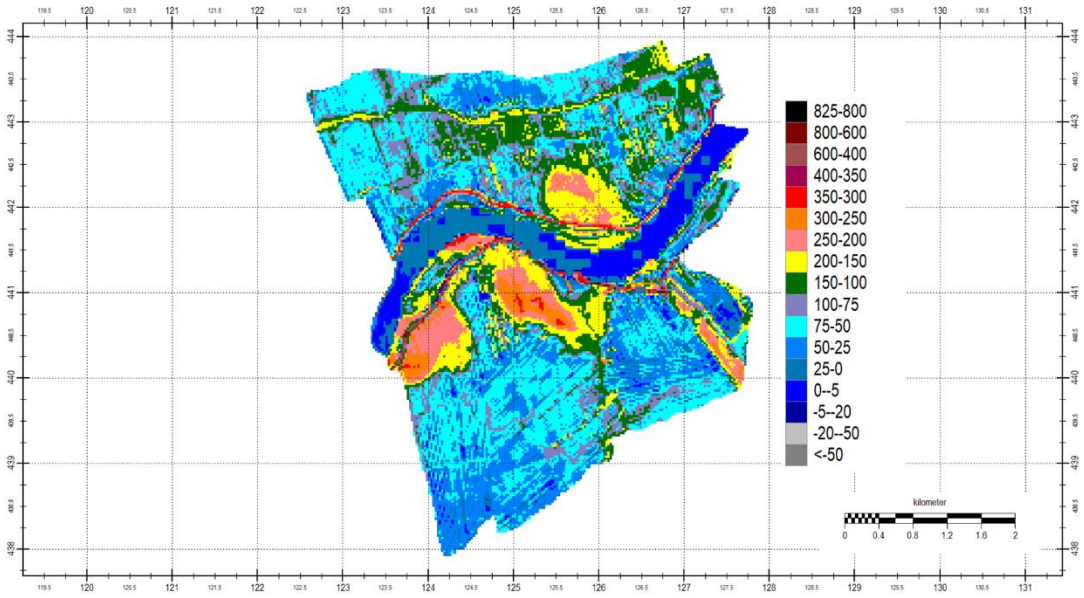


Bijlage B

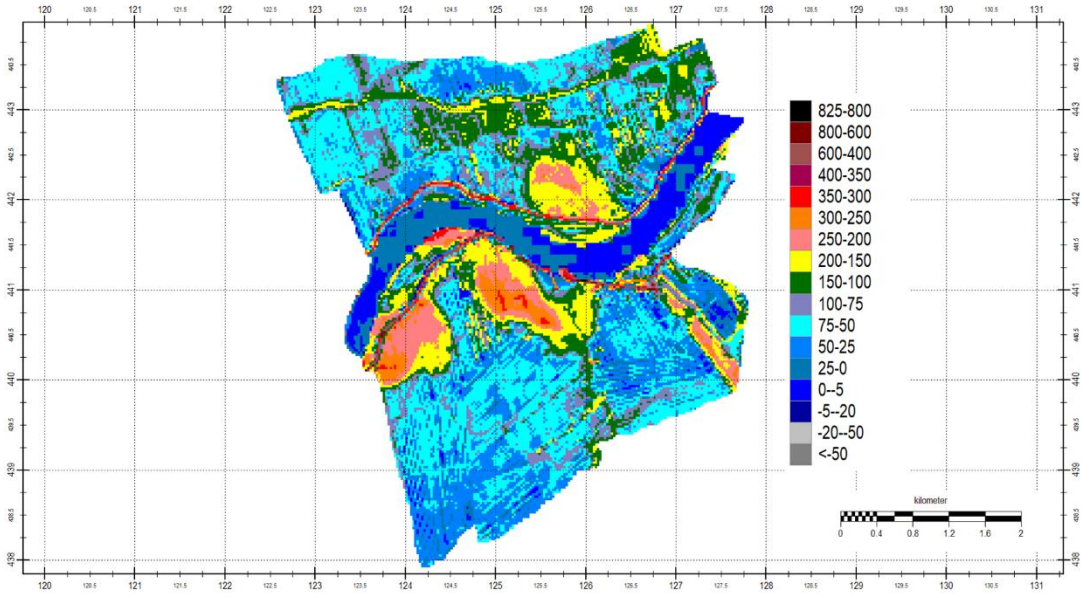
Resultaten stationaire simulaties bij GLG en GHG (niet maatgevend) o.b.v. het GeoTOP model

GLG

GLG: Stijghoogtebeeld in laag 1

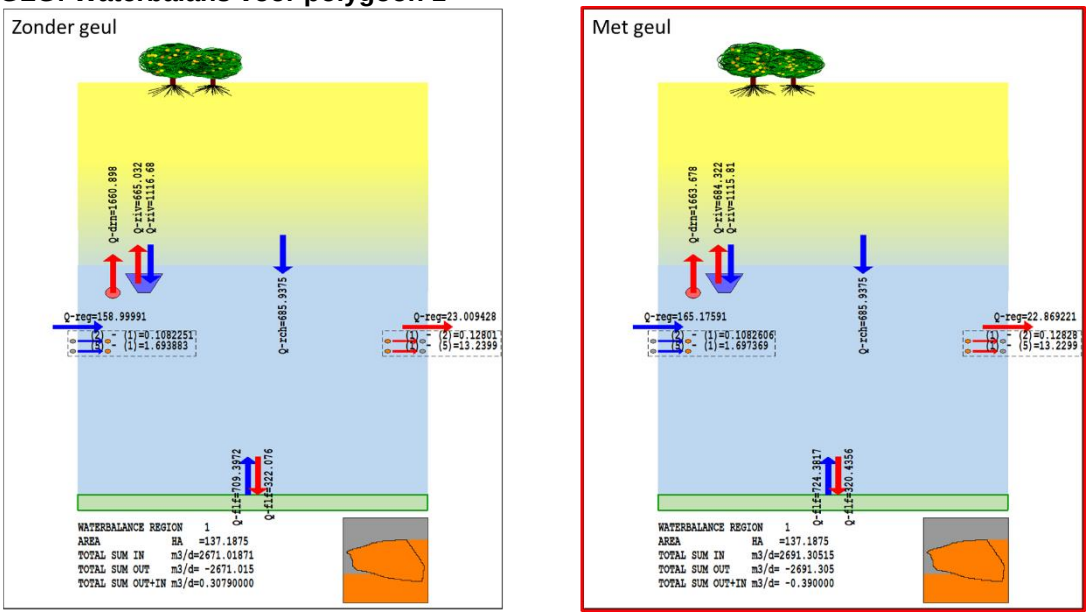


Figuur 35: Modelresultaat, GLG in cm-mv, geen geul.



Figuur 36: Modelresultaat, GLG in cm-mv, met nevengeul.

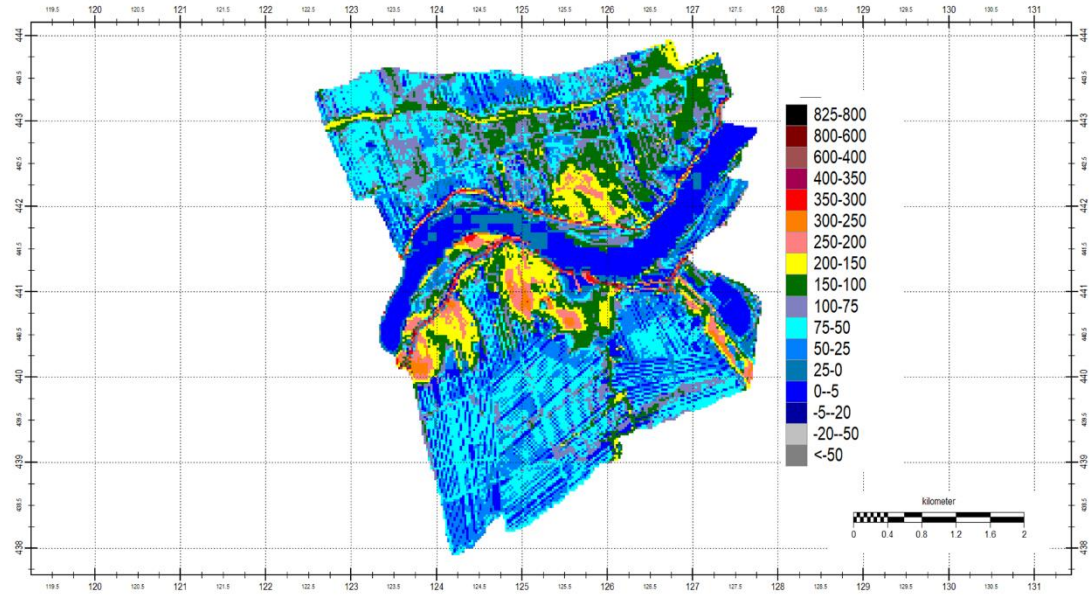
GLG: Waterbalans voor polygoon 1



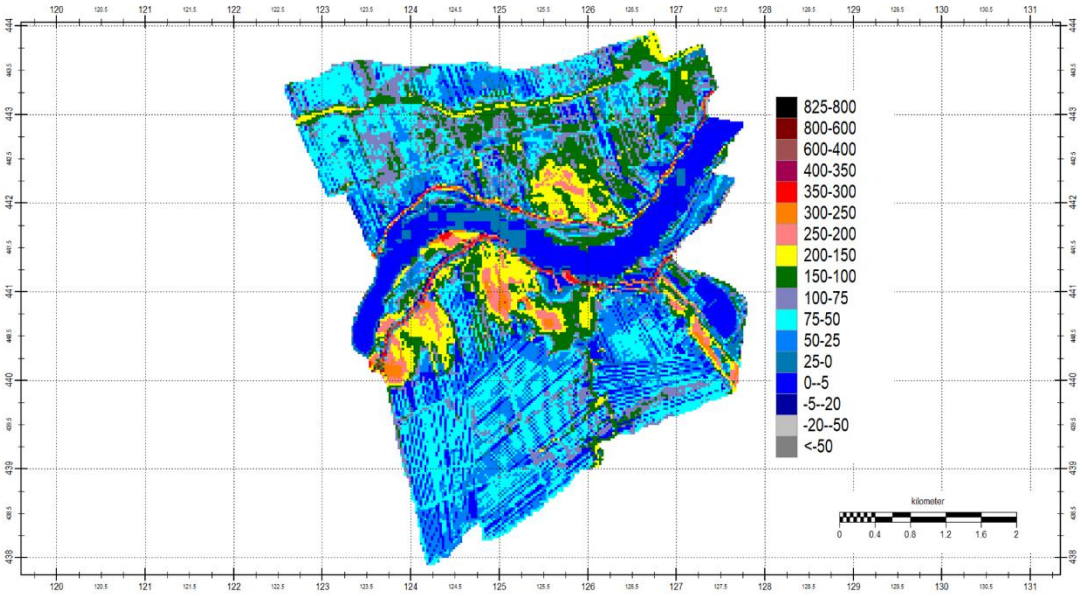
Figuur 37: Waterbalansen voor polygoon 1, laag 1 (toplaag) in de GLG-situatie.

GHG

GHG: Stijghoogtebeeld in laag 1

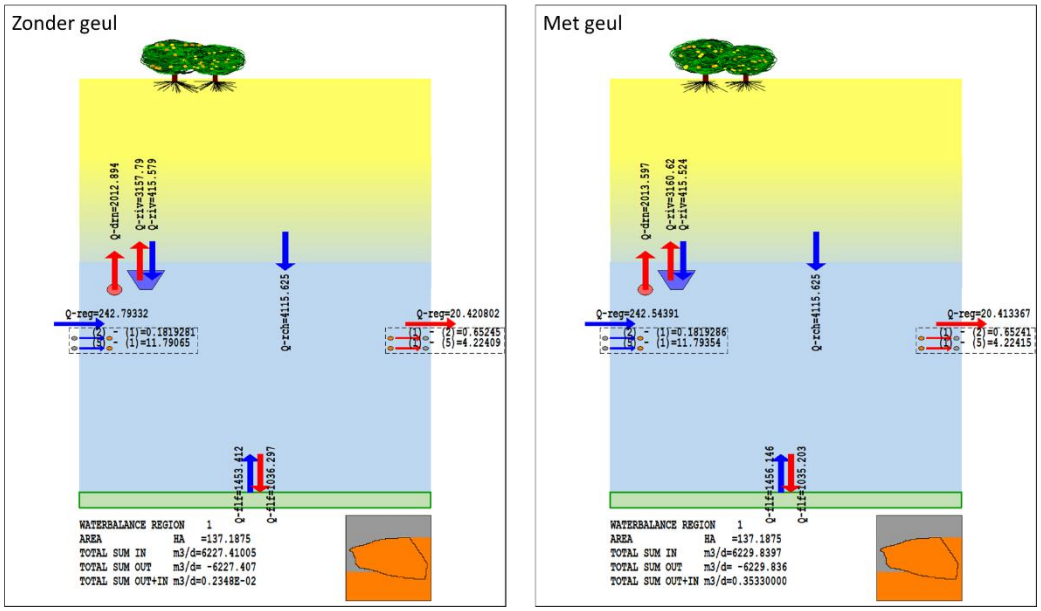


Figuur 38: Modelresultaat, GHG in cm-mv, geen geul.



Figuur 39: Modelresultaat, GHG in cm-mv, met nevengeul.

GHG: Waterbalans voor polygoon 1

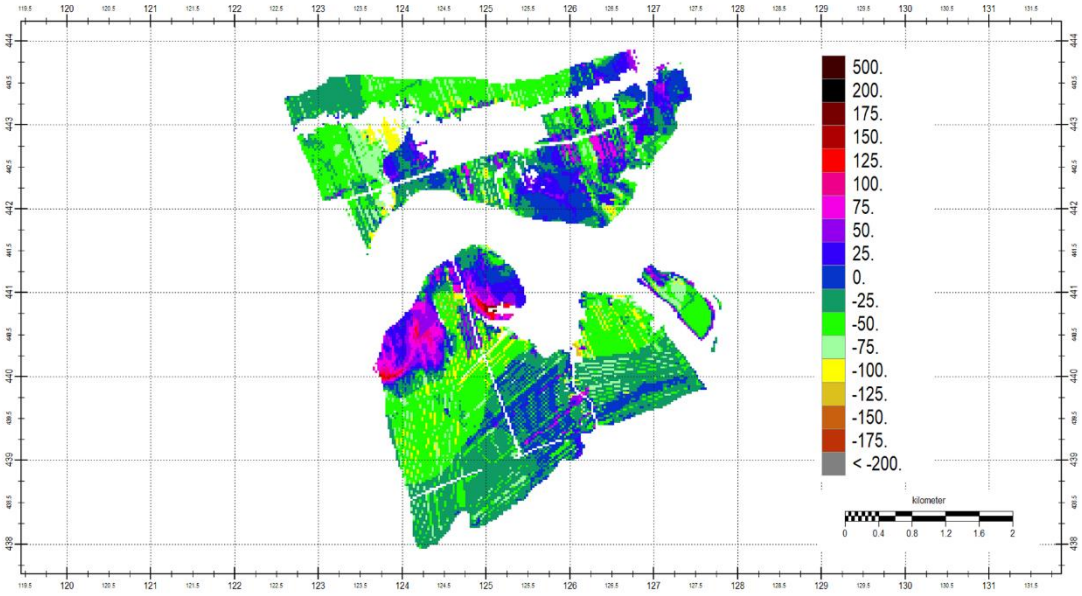


Figuur 40: Waterbalansen voor polygoon 1, laag 1 (toplaag) in de GHG-situatie.

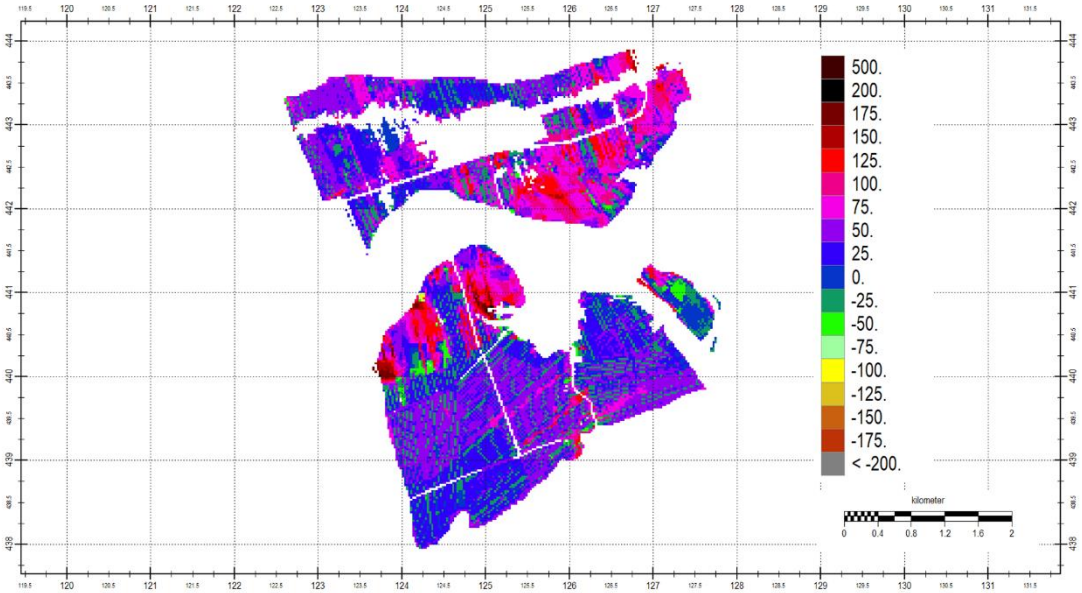
Bijlage C

Validatie resultaten aangescherpte model HDSR

De vergelijking van het aangescherpte model van HDSR met de grondwatertrappenkaart voor zomer en winter geeft vergelijkbare resultaten als de vergelijking van het uitsluitend op GeoTOP gebaseerde model, zie Hoofdstuk 6. Het GeoTOP model lijkt het iets beter te doen op een zandige ondergrond, maar de verschillen zijn niet noemenswaardig.



Figuur 41: Verschilkaart tussen modelresultaat en de GLG grondwatertrappenkaart (modelresultaat – GLG grondwatertrap), eenheden in cm.



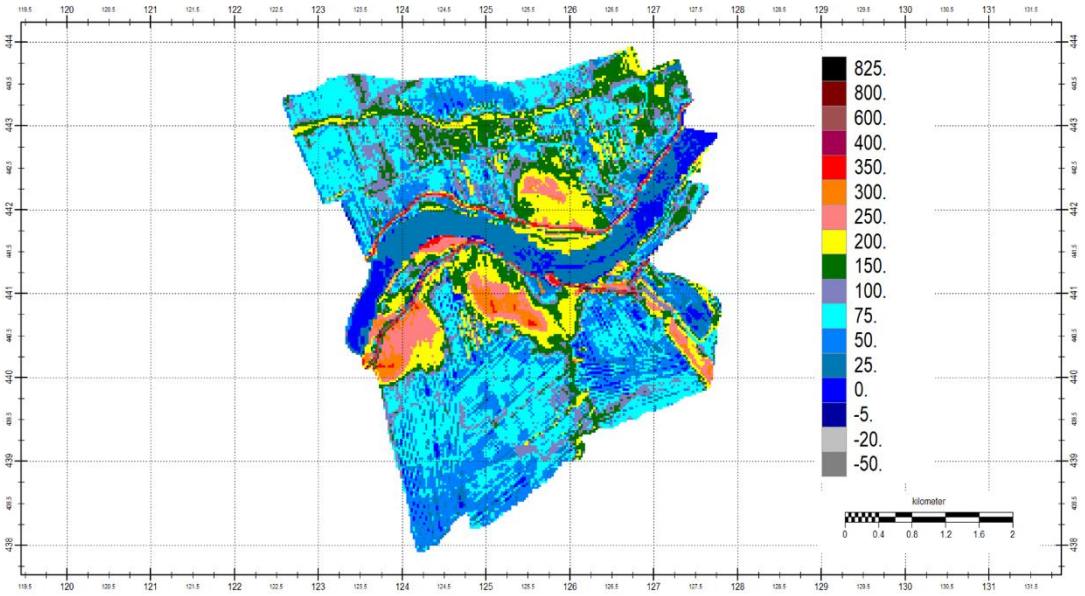
Figuur 42: Verschilkaart tussen modelresultaat en de GHG grondwatertrappenkaart (modelresultaat – GHG grondwatertrap), eenheden in cm.

Bijlage D

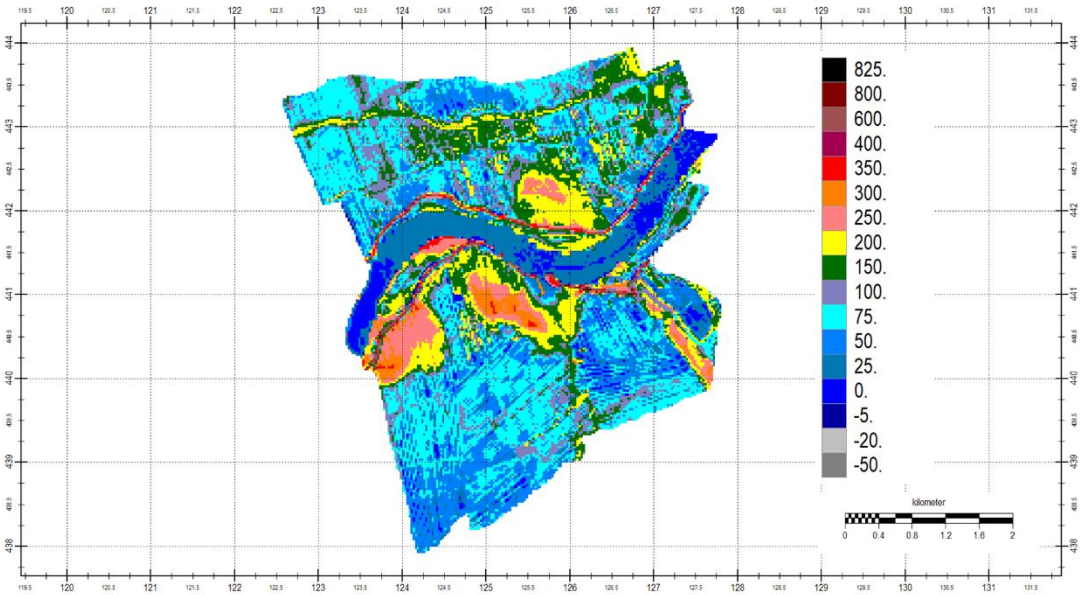
Resultaten stationaire simulaties bij GLG en GHG (niet maatgevend) o.b.v. het aangescherpte model van HDSR

GLG

GLG: Stijghoogtebeeld in laag 1

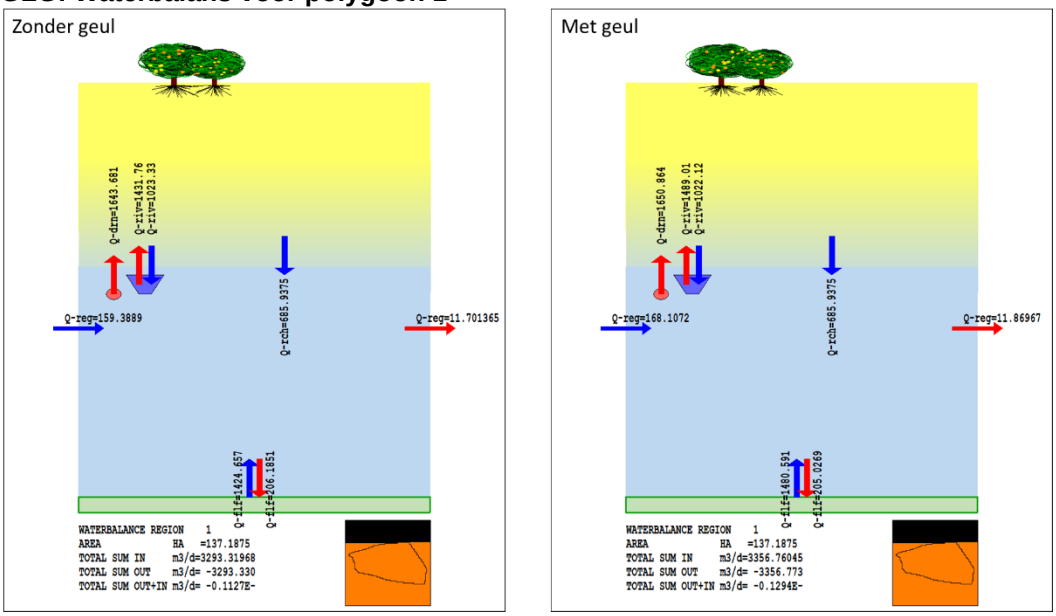


Figuur 43: Modelresultaat, GLG in cm-mv, geen geul.



Figuur 44: Modelresultaat, GLG in cm-mv, met nevengeul.

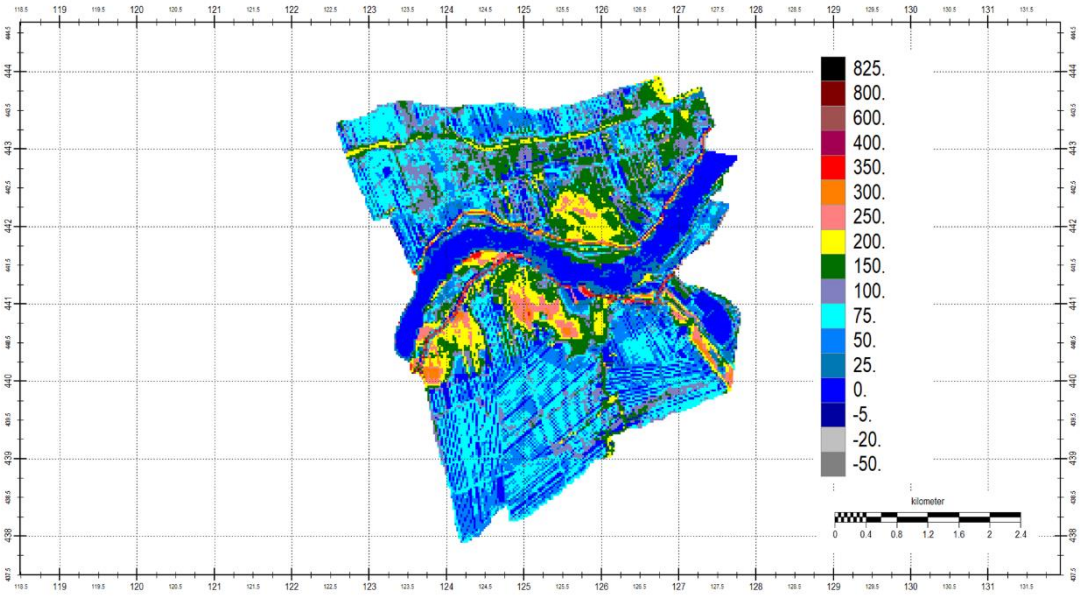
GLG: Waterbalans voor polygoon 1



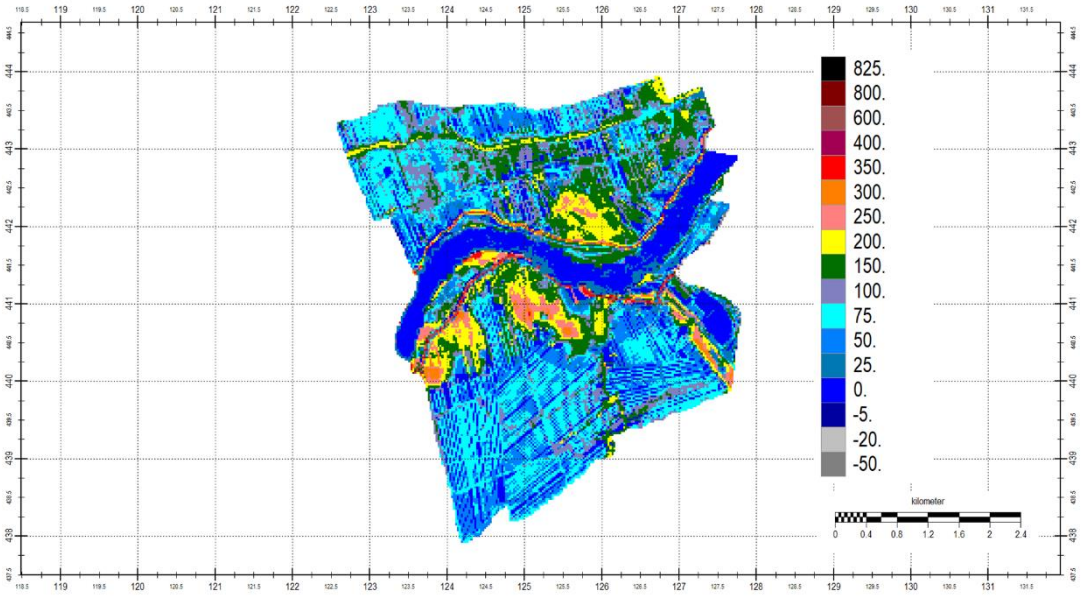
Figuur 45: Waterbalansen voor polygoon 1, laag 1 (toplaag) in de GLG-situatie.

GHG

GHG: Stijghoogtebeeld in laag 1

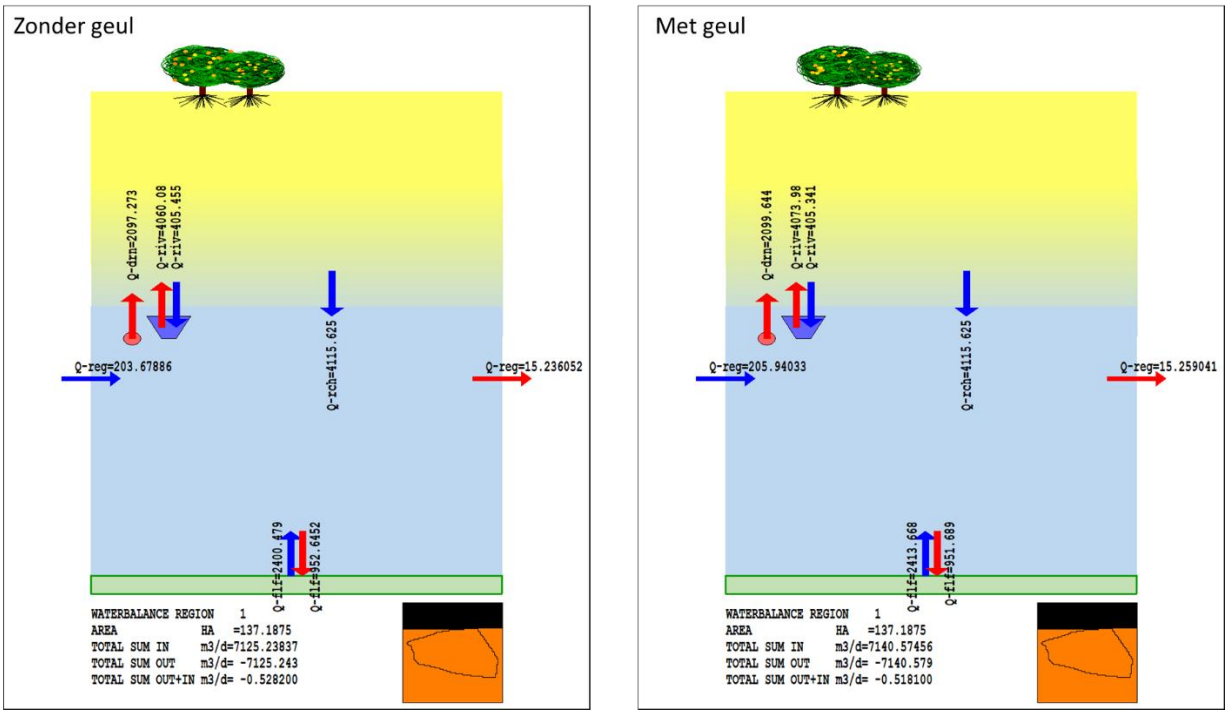


Figuur 46: Modelresultaat, GHG in cm-mv, geen geul.



Figuur 47: Modelresultaat, GHG in cm-mv, met nevengeul.

GHG: Waterbalans voor polygoon 1



Figuur 48: Waterbalansen voor polygoon 1, laag 1 (toplaag) in de GHG-situatie.

Bijlage E

Integrale kopie ‘Eerste inschatting waterbezwaar – Salmsteke’

Memo

Project	Eerste inschatting waterbezwaar - Salmsteke
Projectnummer	WAB005593
Onderwerp	Inschatting van het binnendijks waterbezwaar voor en na aanleg getijdengeul.
Referentie	WAB005593-D-038-v4
Aan	Joost Blokland (RWS/ team Uiterwaard)
Auteur	Dr. Willem-Bart Bartels
Datum	10 april 2019

1 Inleiding

Sinds 2015 werken het Recreatieschap Stichtse Groenlanden (SGL), Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR), Rijkswaterstaat (RWS), de provincie Utrecht (PU), gemeente Lopik en Staatsbosbeheer (SBB) samen aan de ontwikkeling van de uiterwaard Salmsteke.
Het doel is om een hedendaagse en toekomstbestendige recreatieve invulling van Salmsteke te realiseren op basis van de pijlers oever- en waterrecreatie, routestructuren, horecagelegenheid, enkele evenementen en overige dagrecreatie, met inachtname van waterveiligheid en aandacht voor natuur en landschap.

In de Nota van Uitgangspunten[1] staan de uitganspunten voor het ontwerp die de partners willen hebben gerealiseerd in het Voorkeursalternatief (VKA). De combinatie van recreatie en natuurwaarden is een belangrijk uitgangspunt bij de planvorming voor dit gebied.

De ontwerpopgave voor Uiterwaard Salmsteke bestaat uit de volgende elementen:

1) **Recreatie**: veilig zwemwater: zwemplas en zwemstrand, ruimte voor enkele evenementen, horeca, leisure en ligweides en ruimte voor de polsstokverspringvereniging.
2) **Natuur**: een Kaderrichtlijn Water (KRW) geul en natuur die het Natuur Netwerk Nederland (NNN) vergroot: glanshaverhooiland en stroomdalgrasland.
3) **Infrastructuur**: voldoende parkeerplaatsen, wandelroutes, dijkoprit-afrit en boothelling en behoud van het voetveer met toerit.

[1] Nota van Uitgangspunten (versie 12 juli 2018). Rijkswaterstaat, Recreatieschap Stichtse Groenlanden en Provincie Utrecht.

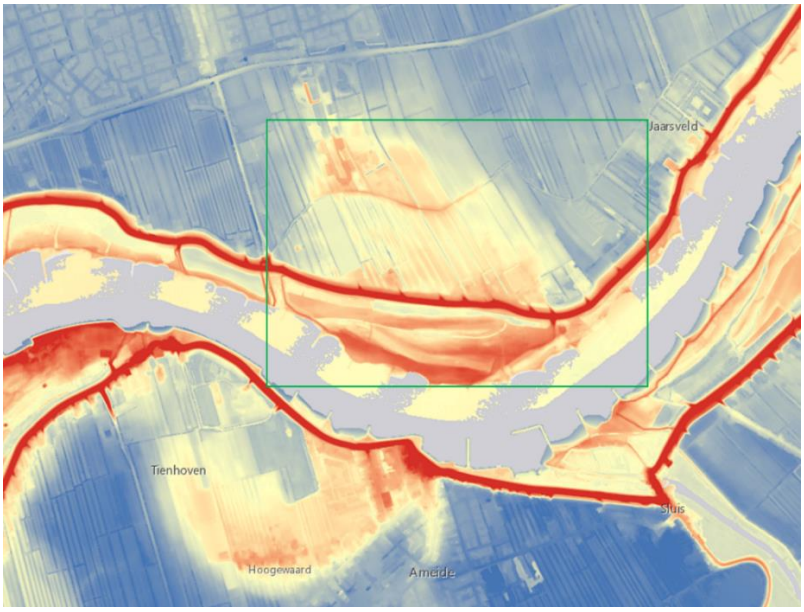
Daarnaast vindt **afstemming** plaats met dijkversterkingsopgave. Beide teams werken naar een voorkeursalternatief en stemmen daarin zoveel mogelijk af zodat de ambities voor de dijkversterking en de uiterwaardontwikkeling zoveel mogelijk worden ingevuld.

Nu is de vraag ontstaan wat de aanleg van de KRW-getijdengeul gaat betekenen voor het binnendijks waterbezwaar.
Om dit te onderzoeken is in deze memo een eerste orde analytische benadering van het binnendijks waterbezwaar opgesteld. Dit is vergeleken met de gemaalcapaciteit en de capaciteit van het afwateringssysteem. Dit alles is bedoeld om in de verkenningsfase de risico's in te schatten. Dit kan zo nodig in een volgende projectfase verder onderbouwd worden met modelmatig onderzoek.

2 Uitgangspunten

2.1 Plangebied

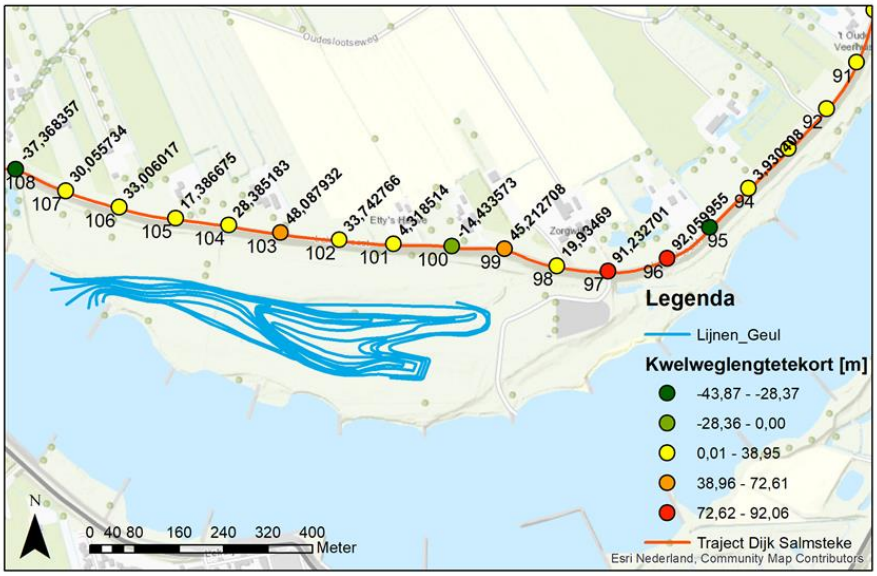
In de online AHN-viewer (https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/) is duidelijk te zien dat de situatie bij Salmsteke duidelijk anders is dan die bij Jaarsveld (ten noordoosten van het groene vierkant in *Figuur 49*). Binnendijks bij Salmsteke (zie groene box in *Figuur 49*) is een zandrug aanwezig. De zandrug wordt doorsneden door een aantal (oude) sloten of greppels. Buitendijks zijn een aantal oude geulen te zien. Dit is ook ongeveer de locatie van de aan te leggen getijdengeul, waarvan de contourlijnen zijn weergegeven in Figuur 1.



Figuur 49: Afbeelding uit de online AHN-viewer. In het groene vierkant is bij benadering het plangebied van Salmsteke weergegeven. De dijk is duidelijk zichtbaar als de dikke rode structuur. Buitendijks is een geulenpatroon zichtbaar in de uiterwaard. Binnendijks is een zandrug zichtbaar. Dit is duidelijk anders dan de situatie bij Jaarsveld.

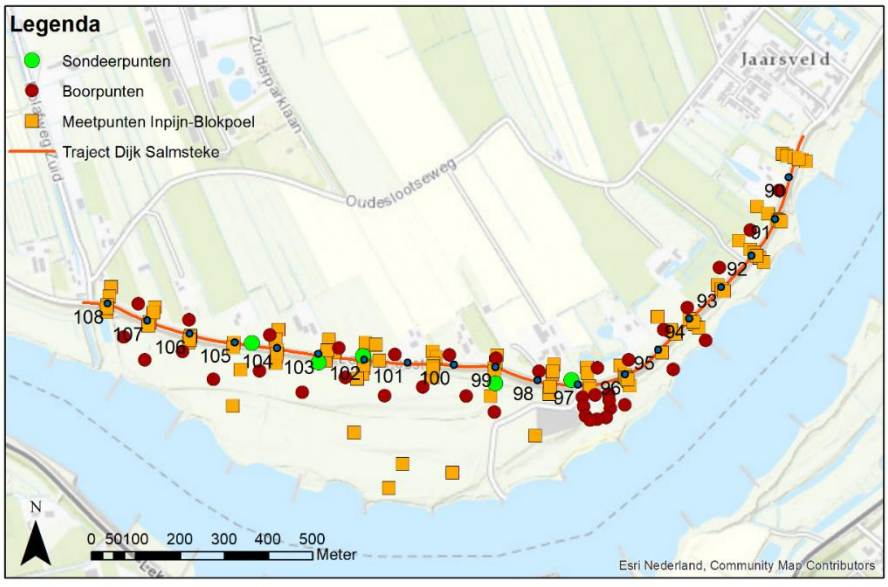
2.1.1 Locatie dwarsprofiel

Het dwarsprofiel waarop de berekeningen worden uitgevoerd, is gekozen op de locatie waar ter hoogte van de nieuw te graven geul volgens Sellmeijer-sommen een groot kwelweglengtetekort is. Dit is het geval bij Dijkpaal 102 en 103, zie Figuur 1. Het kwelweglengtetekort ter hoogte van deze dijkpalen is respectievelijk ongeveer 34 en 48 meter.



Figuur 50: Overzicht van het dijktraject bij Salmsteke, inclusief geplande geul, dijkpalen en kwelweglengtetekort. De zwemgeul is niet ingetekend.

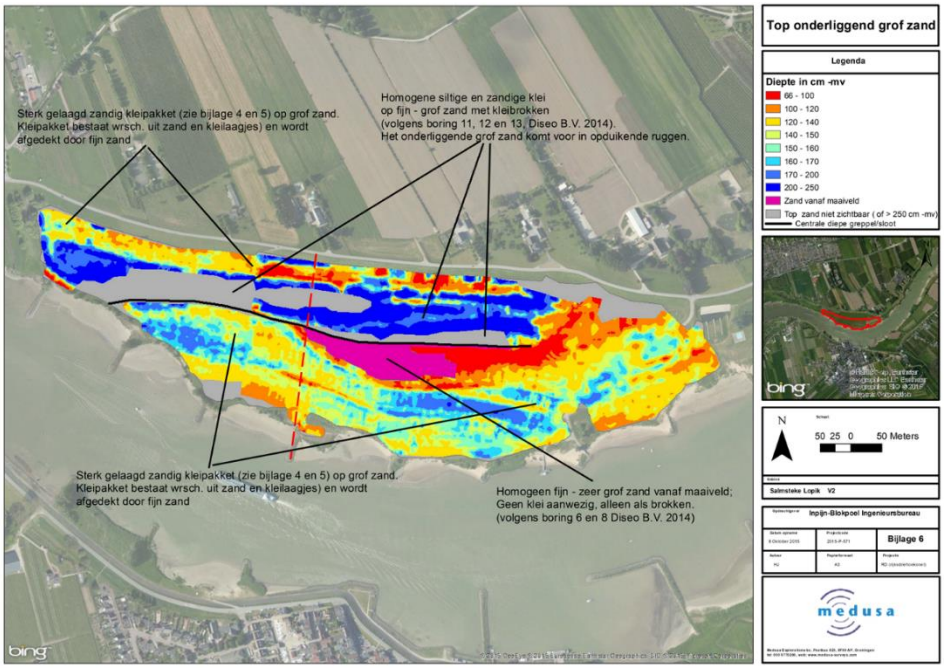
Ter hoogte van Dijkpaal 102 en 103 zijn ook verschillende boringen en sonderingen beschikbaar. Deze zijn weergegeven in *Figuur 51*.



Figuur 51: Boringen en sonderingen in het plangebied, eind 2018.

2.2 Eerste inschatting waterbezwaar

Wanneer Figuur 1 en *Figuur 52* met elkaar worden vergeleken valt op dat de noordgrens van de ingetekende getijdengeul in Figuur 1, overeenkomt met het begin van het kleipakket (zwarte doorgetrokken lijn in *Figuur 52*. Met andere woorden: de geplande geul komt op locaties met een dunne (< 1 meter) of afwezige deklaag. Dit betekent dat bij de aanleg van de geul vooral deklaag met een (zeer) lage weerstand wordt weggegraven. Ook betekent dit dat na aanleg van de geul intredepunten waarschijnlijk niet dichter bij de dijk komen te liggen. Hieruit volgt de verwachting dat de kwel in de huidige situatie al hoog is. Wat dit betekent voor de toename van de kwel, in de context van de huidige capaciteit van het afwateringssysteem is niet duidelijk op basis van bovenstaande redenering.



Figuur 52: Uitkomst geofysisch onderzoek met daarin de top van het onderliggende grof zand pakket. Hieruit kunnen deklaagdiktes worden afgeleid. De rode stippellijn geeft een indicatie van het profiel in het voorland. De uitkomsten zijn in lijn met Figuur 49.

2.3 Eerste orde benadering waterbezwaar: analytisch model

Een eerste orde (analytische) benadering van het waterbezwaar kan gemaakt worden door de stijghoogten aan de onderzijde en bovenzijde van de deklaag in te schatten. Dit stijghoogte-verschil, gecombineerd met de verticale doorlatendheid (k_z^{dek}) en dikte van de deklaag (d^{dek}), geeft een verticale flux (q_z) [m/dag] volgens de vergelijking van Darcy:

$$q_z = -k_z^{dek} \cdot \frac{h_{onder}^{dek} - h_{boven}^{dek}}{d^{dek}} = -k_z^{dek} \cdot \frac{h_{WVP} - h_{dek}}{d^{dek}}$$

Zoals in bovenstaande formule wordt aangegeven, zal de stijghoogte aan de onderzijde van de deklaag (h_{onder}^{dek}) gelijk worden gesteld aan die in het watervoerend pakket (h_{WVP}). Om verandering van stijghoogte in het watervoerend pakket te berekenen wordt de formule van

Mazure gebruikt, zie Bijlage A. Op welke afstand tot de dijk wordt aangenomen dat de stijghoogte in het watervoerend pakket gelijk is aan het rivierpeil hangt af van het scenario dat beschouwd wordt.

In deze notitie worden drie scenario's besproken die corresponderen met a) de huidige situatie (voor aanleg van de geul), b) de situatie na aanleg van de geul, en c) een worst-case scenario waarbij het wel of niet aanwezig zijn van de geul geen rol speelt. Dit correspondeert met intredepunten op de locatie van de huidige rivier (-300 m) in a), op het meest dijkwaarts gelegen punt van de te graven geul (-150 m) in b), of worst-case aan de buitenkruin (0 m) in c).

De stijghoogte in de deklaag (h_{dek}) wordt buitendijks gelijk gesteld aan het rivierpeil. Binnendijks is deze gelijk aan het polderpeil. In de dijk wordt een freatisch verloop van de stijghoogte aangenomen, zie Bijlage A.

2.3.1 Schematisering dwarsprofiel

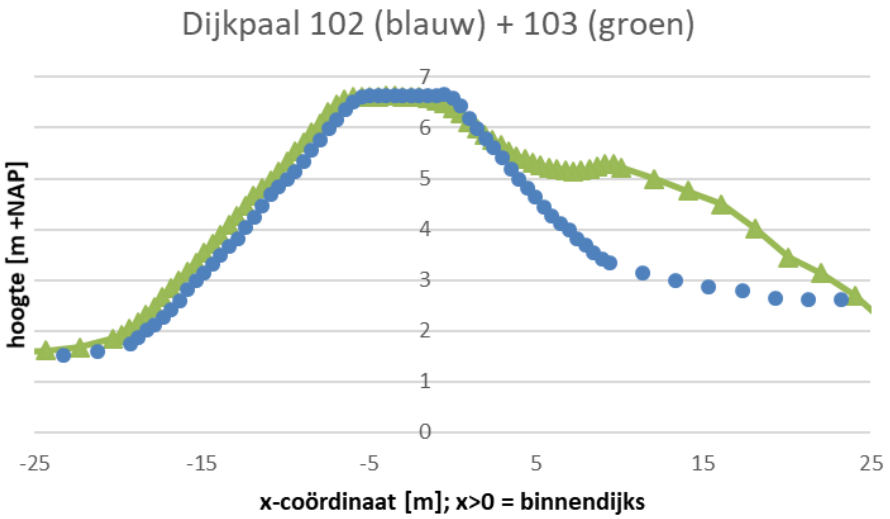
Het dwarsprofiel begint bij de rivier, op zo'n 300 meter van de dijkkruin, en eindigt op zesmaal de spreidingslengte/leklengte (λ). Deze is gedefinieerd als volgt:

$$\lambda = \sqrt{K^{WVP} \cdot D^{wvp} \cdot \left(\frac{d^{dek}}{k^{dek}}\right)}$$

Modelmatig wordt aangenomen dat dit overeenkomt met een oneindig lange polder. Dit is gerechtvaardigd omdat na driemaal de leklengte de kwelflux nog maar 5% van de maximale waarde bedraagt, bij vijfmaal de leklengte is dit 1%.

Als nulpunt van het coördinaatsysteem wordt de buitendijkse kruin genomen. Positieve getallen langs het profiel geven de binnendijkse richting aan. Negatieve getallen geven de buitendijkse richting aan, zie *Figuur 53*.

2.3.2 Schematisering dijk



Figuur 53: Ingemeten dijkprofielen. Getallen groter dan nul op de x-as geven de binnendijkse zijde aan. In deze dataset ligt het nulpunt op de dijkkruin. In het dijkprofiel bij dijkpaal 103 (groene lijn met punten in de vorm van een driehoek) is goed de aanwezige afrit te zien rond x=5. Het dijkprofiel bij dijkpaal 102 is weergegeven in blauw, met cirkelvormige punten).

In de eerste orde analytische benadering wordt op basis van dijkprofiel 102 een versimpeling doorgevoerd zodat een symmetrisch dijkprofiel ontstaat. De keuze voor profiel 102 is dat deze dijk smaller is en dus een conservatievere uitkomst zal geven. Het verschil tussen profiel 102 en 103 is geïllustreerd in *Figuur 53*. De kruinhoogte wordt op 6,67 m +NAP gelegd. De breedte van de kruin is 7 meter. De afstand tussen de tenen is 28 meter. Dit alles komt overeen met *Figuur 53*.

2.3.3 Schematisering bodem

De berekening is uitgevoerd op een tweelaagssysteem. Dit bestaat uit een deklaag en een watervoerend pakket met een ondoorlatende bodem. Het watervoerend pakket heeft een constante dikte (D^{wvp}) van 50 m en een constante doorlatendheid (k_{kar} of K^{WVP}) van 38,4 m/dag. Deze waarden zijn overgenomen uit de Sellmeijersommen ter hoogte van dijkpaal 103, zie Bijlage B. Er is aangenomen dat de doorlatendheid van de deklaag isotroop en constant is op 0,05 m/dag. Deze waarde komt overeen met de detailtoets POV Centraal Holland voor de deklaag in het achterland en onder de dijk. De deklaagdikte (d^{dek}) binnendijks is 1,58 m en komt ook uit de Sellmeijersommen, zie wederom Bijlage B. De dijk wordt als een deklaag met toegenomen dikte gesimuleerd. De buitendijkse deklaag wordt in het worst-case scenario in dit memo als oneindig doorlatend beschouwd. De dikte is relevant wanneer de verticale flux wordt berekend. De deklaagschematisatie is samengevat in *Tabel 10*.

Tabel 10: Deklaagschematisatie

— x-coördinaat [m] van domein	— Dikte deklaag [m]
— Binnendijkse teen (>0) tot oneindig	— 1,61
— 0 – binnendijkse teen (>0)	— Dijkprofiel + deklaag
— 0 – -300	— 1,61

2.3.4 Randvoorwaarden

Zoals al genoemd wordt aangenomen dat de onderkant van het model (de onderkant van het watervoerend pakket) volledig ondoorlatend is.

Als rivierpeil wordt het maatgevend hoogwater (MHW) gebruikt ter hoogte van dijkpaal 103. Dit is 5,73 m +NAP. Er wordt aangenomen dat dit waterpeil tot aan de buitenkruin staat. De intredepunten uit de verschillende scenario's worden gebruikt als beginpunt vanaf waar de stijghoogte in het watervoerend pakket gaat afnemen volgens de vergelijking van Mazure. Rivierwaarts van dit intredepunt wordt het MHW als stijghoogte in het watervoerend pakket aangenomen.

Het gebruik van het maximum van de hoogwatergolf (gelijk aan MHW) voor het bepalen van de stationaire stijghoogte verdeling is zeer conservatief, omdat het maximum slechts zeer korte tijd aanhoudt.

Binnendijks wordt aangenomen dat er een constant polderpeil wordt gehandhaafd. Dit brengt de impliciete aanname met zich mee dat eventuele kwelstromen direct worden afgevoerd. Hier is de maaiveldhoogte volgens de Sellmeijersommen gebruikt (1,61 m +NAP). Deze komt redelijk overeen met sonderingen in de buurt van dijkpaal 103 – S15.102+001_AL (1,59 m +NAP) en S15.102+085_AL (1,51 m +NAP).

De randvoorwaarden worden per pakket samengevat in *Tabel 11*. De onderbouwing van de oplossingen van de differentiaalvergelijkingen staan in Bijlage A.

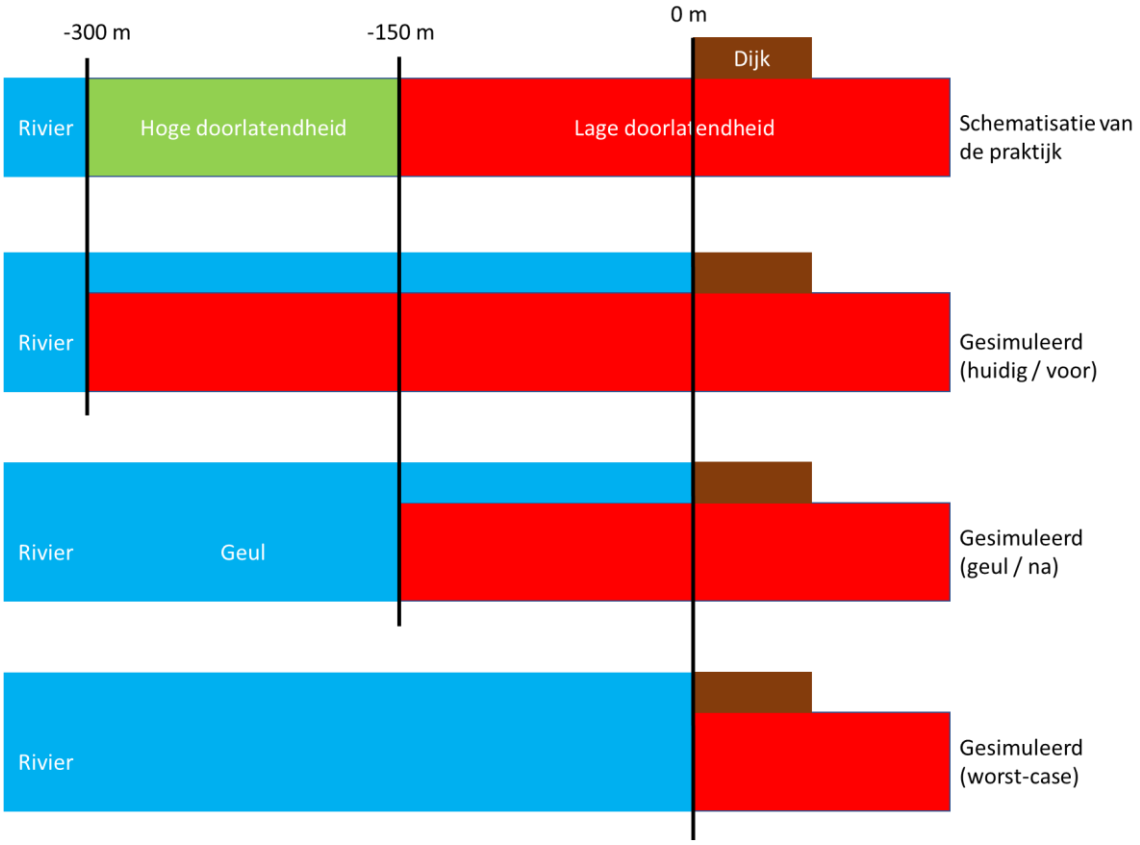
Tabel 11: Randvoorwaarden voor afleiding van de constanten in de differentiaalvergelijkingen.

— Deklaag	—	— Watervoerend pakket	—
— Bereik	— Stijghoogte (h)	— Bereik	— Stijghoogte (h)
— x<0 — (Coördinaten rivierwaarts van de buitenkruin)	— h=MHW = 5,73 m + NAP	— $x<x_{intredepunt}$ — (Coördinaten rivierwaarts van het intredepunt)	— h=MHW

— 0<x<$x_{binnenteen}$ — (Coördinaten tussen buitenkruin en binnenteen)	— h volgens formule freatische laag	— $x_{intredepunt}$<x<oneindig — (Coördinaten tussen het intredepunt en de oneindige polder)	— h volgens formule van Mazure
— x>$x_{binnenteen}$ — (Coördinaten binnendijks vanaf de binnenteen)	— h=polderpeil = maaiveld achterland = 1,5 m +NAP	— x=oneindig — (Coördinaat aan de rand van de oneindige polder)	— h=polderpeil

2.3.5 Scenario's

Bovenstaande schematisaties en randvoorwaarden hebben tot de scenario's in *Figuur 54* geleid. Ter referentie is in de bovenste cartoon van *Figuur 54* een zeer versimpelde versie van *Figuur 52* weergegeven.



Figuur 54: Cartoons van (bovenste afbeelding) een schematisatie van de huidige opbouw van de deklaag, en (overige afbeeldingen) de gesimuleerde scenario's. Rode deklaag geeft deklaag met een lage doorlatendheid aan. De zwarte verticale lijnen laten zien waar de intredepunten liggen (dus vanaf waar de stijghoogte in het watervoerend pakket afneemt). Het watervoerend pakket is in deze cartoons niet meegenomen.

3 Resultaten

3.1 Toename kwel na aanleg geul

In *Figuur 55* zijn de resultaten van de berekeningen gegeven. De toename aan kwel bij de binnenteen na aanleg van de geul bij de stationaire stijghoogteverdeling behorende bij MHW, bedraagt ongeveer 30 mm/dag.

De integraal onder de curve van *het verschil* tussen 'voor' en 'na' aanleg vanaf de binnenteen kan benaderd worden met een exponentiële functie. Vanuit de Excel-optie trendlijn kwam hieruit de volgende vergelijking naar voren (met een R^2 =1):

$$q = 0{,}0317e^{-0{,}004x}$$

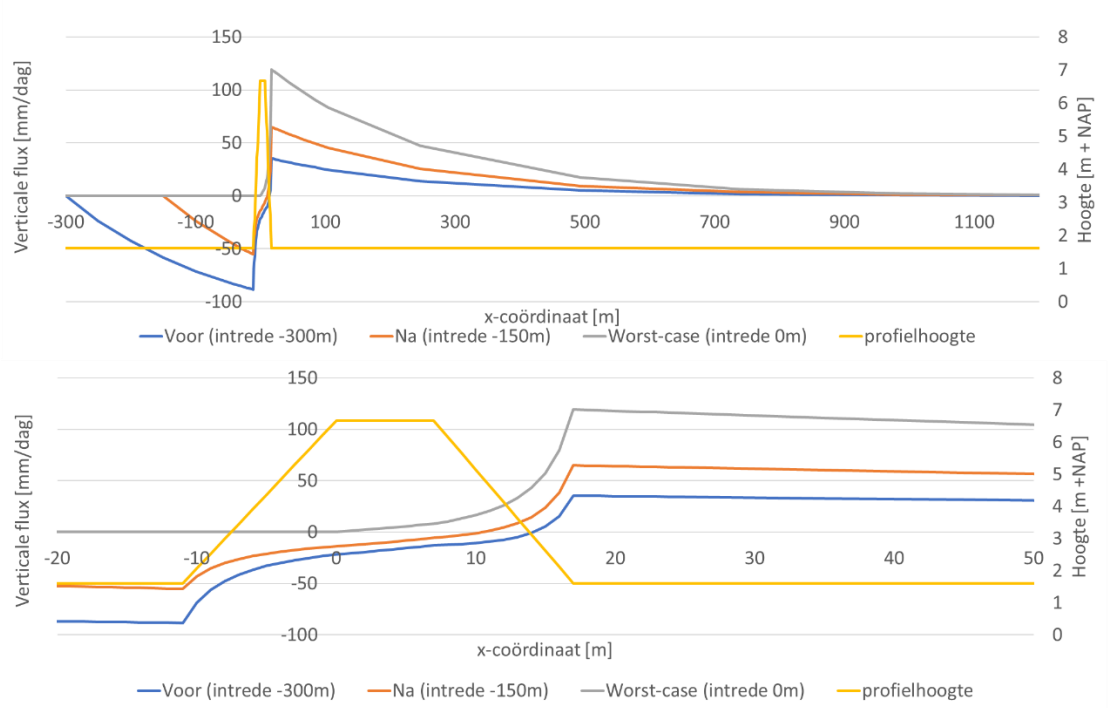
De coëfficiënten zijn te verklaren vanuit een nul-waarde voor het kwelstroomverschil (0,0317) en -1/spreidingslengte (-0,004).

De primitieve van deze functie is:

$$Q' = \frac{0{,}0317}{-0{,}004}e^{-0{,}004x} + C = -7{,}925e^{-0{,}004x}$$

Invullen met grenzen binnenteen (x=17) en x gelijk aan oneindig, geeft een verwacht extra bezwaar van 7,40 m^2/dag, per meter dijk. Het is redelijk aan te nemen dat deze hoeveelheid kwel binnen vijfmaal de kwelweglengte (1231,6 m) plaatsvindt en dat bij een dijkbreedte van 1 meter (7,40 m^2/dag x 1 m) 7,40 m^3/dag verdeeld wordt over 1 m x 1231,6 m = 1231,6 m^2. Dit komt dus neer op een toename in kwel van 7,40/1231,6 = 0,006 m^3/dag = 6 mm/dag.

Volgens eenzelfde redenering is de kwelstroom volgens de gesimuleerde huidige situatie ongeveer 9 m^2/dag (9/1231,6 = 7,3 mm/dag). Na aanleg van de geul, met meenemen van alle bovenstaande uitgangspunten en aannames, komt dit op ongeveer 16,5 m^2/dag (16,5/1231,6 = 13,3 mm/dag).



Figuur 55: Infiltratie en kwelfluxen als functie van afstand tot de dijk. Buitendijks zijn infiltratiefluxen te zien (<0) de kwelfluxen zijn >0. In de onderste figuur is ingezoomd op de dijk.

3.2 Kwel in het worst-case scenario

Het worst-case scenario is, zoals aangegeven in 2.3, niet afhankelijk van de aanleg van de geul. Hier wordt immers aangenomen dat demping van de stijghoogte in het watervoerend pakket pas optreedt vanaf de buitendijkse kruin. Met andere woorden, het gehele voorland heeft geen weerstand tegen kwel. Dit scenario is alleen opgenomen om de bandbreedte te onderzoeken van de kwelflux en is niet bedoeld als praktische inschatting van de kwelstroom.

Het worst-case scenario heeft een piek in de kwelflux aan de binnenteen van 120 mm/dag, zie *Figuur 55*.

Eenzelfde redenering en omrekening als in de vorige sectie leidt tot een flux van 30,53 m^2/dag per meter dijk. Dit komt neer op 30,53 m^3/dag op een oppervlak van 1 m x 1231,6 m en is gelijk aan 30,53/1231,6 = 0,02478 m^3/dag = 24,8 mm/dag.

3.3 Vergelijking kwelstromen met systeemparameters: afwateringscapaciteit en gemaalcapaciteit

Een vergelijking tussen de verschillende scenario's en de ontwerpcapaciteit van het afwateringssysteem wordt gegeven in *Tabel 12*.

De waarde voor de afvoercapaciteit van het binnendijks slootsysteem is na overleg met de hydroloog van HDSR tot stand gekomen. Er is als grove schatting meegegeven dat dit systeem

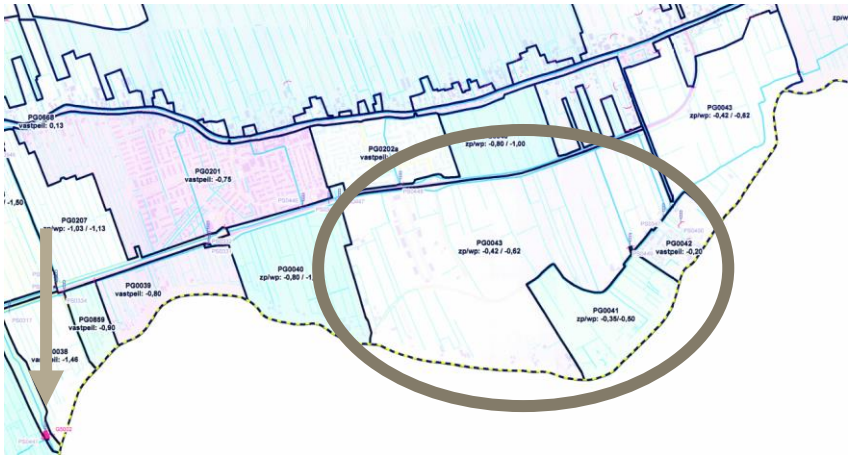
ontworpen is op 10 l/s/ha (10 l/s/10000 m^2). Dit komt neer op ongeveer 0,086 m^3/dag. Op een oppervlakte van 1231,6 m^2 is dit ongeveer 106 m^3/dag.

Tabel 12: Vergelijking kwelstromen in verschillende scenario's. Alle waarden in mm/dag.

— Voor aanleg geul (Mazure)	— Na aanleg geul (Mazure)	— Verschil voor/na	— Worst-case (Mazure)	— Ontwerp-capaciteit afwatering
— 7,3	— 13,3	— 6	— 24,8	— 86

3.3.1 Gemaalcapaciteit

De afwatering van het gebied, volgens de partiële herziening Peilbesluit De Koekoek uit 2013, is weergegeven in *Figuur 56*. Het gehele gebied watert af richting het noorden / noordwesten en komt uiteindelijk via de Lijnvaart terecht bij gemaal 'De Koekoek', ten zuidwesten van het plangebied.



Figuur 56: Afwateringssysteem bij Salmsteke. Het binendijks gedeelte bij Salmsteke valt binnen de beige ovaal. In de zuidwestelijke hoek is gemaal 'De Koekoek' ingetekend, zie de beige pijl.

Het binnendijks gebied dat de effecten de werkzaamheden in de uiterwaard op kwel moet opvangen is peilgebied PG0043. Het gemaal waar afwatering van dit gebied geschiedt ('De Koekoek') heeft een capaciteit van 2 x 5,6 m^3/s. Aangenomen is dat het hier om een hoofdpomp gaat en een reservepomp. Gegevens hierover zijn opgevraagd bij het waterschap, maar (nog) niet ontvangen. De belastbare capaciteit is dus voorlopig gesteld op 5,6 m^3/s.

De oppervlakte van het gebied dat via gemaal 'De Koekoek' afwatert is vele male groter dan het gebied waarin het waterbezwaar verwacht wordt toe te nemen na aanleg van een geul. Het beslaat in ieder geval de peilgebieden PG0038 t/m 0043, PG0201, 0202a, 0206, 0207, zie Figuur 56. De directe invloed van de werkzaamheden op het gemaaldebiet is dan ook niet bepaald. Wel is gekeken naar de orde grootte van de (extra) kwel ten opzichte van de gemaalcapaciteit. Deze gegevens zijn samengevat in *Tabel 13*.

Om tot een vergelijking te komen zijn twee oppervlakken aangegeven waarbinnen de kwel (in mm/dag) optreedt. Deze oppervlakten zijn grof geschat door ze op te meten in GIS. De oppervlakken worden begrensd door:

a) in het zuiden de dijk van dijkpaal 97 tot en met dijkpaal 108,
b) in het westen door de grens tussen PG0040 en PG0043,
c) in het oosten door de (geëxtrapoleerde) grens tussen PG0043 en PG0041,
d) in het noorden door ofwel de Oude Slootweg (oppervlakte 316200 m^2) ofwel door de Lijnvaart (oppervlakte 853800 m^2).

Wanneer de totale kwel die is berekend in de voorgaande secties wordt toegepast op deze oppervlakken komt men tot de vergelijking in *Tabel 13*.

Tabel 13: Kwel ten opzichte van het gemaaldebiet.

Scenario	Kwelflux	Gebied dp 97 t/m 108 tot Oude Slootweg	Gebied dp 97 tm 108 tot Lijnvaart	Geschat kwel-debiet	Gemaaldebiet o.b.v. 5,6 m^3/s	Max. geschat kweldebiet / Gemaaldebiet x 100 %
Voor	7,3 mm/dag	316200 m^2	853800 m^2	2340 – 6318 m^3/dag	483840 m^3/dag	1,3 %
Na	13,3 mm/dag	316200 m^2	853800 m^2	4237 – 11441 m^3/dag	483840 m^3/dag	2,4 %
Worst-case	24,8 mm/dag	316200 m^2	853800 m^2	7842 – 21174 m^3/dag	483840 m^3/dag	4,4 %

4 Conclusie

Deze uitkomsten dienen beschouwd te worden als ruwe schatting van het effect van de aanleg van een geul op het waterbezwaar binnendijks. Omdat geen data beschikbaar was voor kalibratie van dit model, is niet getoetst of bovenstaande inschattingen reëel zijn. Ook wordt ten tijde van oplevering van dit memo nog gewacht op aanvullende informatie van HDSR over de gemaalcapaciteit en de ontwerpparameters van het binnendijks slotensysteem. In overleg is door de hydroloog van HDSR aangegeven dat waarschijnlijk een volledige 3D, tijdsafhankelijke simulatie van het gebied nodig is om tot een nauwkeurigere inschatting te komen.

Bij het gebruik van de volgende zeer conservatieve aannames:

- de vergelijking van Mazure voor het bepalen van de stationaire stijghoogteverdeling in het watervoerend pakket bij het maximum van de hoogwatergolf (gelijk aan maatgevend hoogwater)
- een freatische stijghoogteverdeling voor het dijklichaam
- doorlatendheden gebaseerd op de Sellmeijersommen en detailtoets POV Centraal Holland
- isotrope pakketten

worden de volgende inschattingen gemaakt:

  - De huidige kwelsituatie: 7,3 mm/dag.
  - De situatie na aanleg van de geul: 13,3 mm/dag.
  - De aanleg van de geul leidt dus tot 6 mm/dag extra kwel.
  - Kwel bij een worst-case intredepunt aan de dijkkruin (ongeacht of er een geul ligt of niet): 24,8 mm/dag.
  - De aanleg van de geul leidt slechts tot een toename van 1,1% ten opzichte van de maximale gemaalcapaciteit

Wanneer daarbij wordt uitgegaan van een gemaalcapaciteit van 5,6 m^3/s, wordt geconcludeerd dat alle genoemde kwelstromen kunnen worden afgevoerd door het gemaal.

Het kiezen van een worst-case scenario (stijghoogtedemping van MHW pas vanaf de buitenkruin) lijkt ook niet tot problemen te leiden met betrekking tot de afvoercapaciteit van het binnendijks slotensysteem en de gemaalcapaciteit. De geschatte kwel (24,8 mm/dag) blijft onder de 86 mm/dag en zou overeenkomen met 4,4% van de maximale gemaalcapaciteit.

In dagelijkse omstandigheden wordt verwacht dat het effect van de nevengeul verwaarloosbaar klein is. Om te onderzoeken wanneer significante effecten worden verwacht wordt nader onderzoek aanbevolen.

Het is niet bekend hoe vaak de volledige capaciteit van het slootsysteem onder de huidige omstandigheden bereikt wordt, noch wat in de huidige situatie de meest voorkomende afvoer is. Ook is niet meegenomen hoe groot het totale gebied is wat afwatert naar gemaal ‘De Koekoek’, en hoe groot de bijdrage van ieder peilgebied is aan het te verpompen debiet. Deze zaken zouden bij verdere uitwerking meegenomen kunnen worden om de getallen die hier berekend zijn te voorzien van context.

5 Referenties

1. Broere, A., Van Cuyk, T., Lievense, Technisch rapport zeef 1 (incl. optimalisatie geotechnische berekeningen); Verkenningsfase Salmsteke – Sterke Lekdijk, WAB003344-R-032, 23 oktober 2018.
2. Projectoverstijgende verkenning Centraal Holland, Project Sterke Lekdijk, deelproject Salmsteke, 02P010000-adv-01, Inpijn Blokpoel, 30 oktober 2017.
3. https://ocw.tudelft.nl/wp-content/uploads/Hydrologie-hfdst-7.pdf

Bijlage A

Oplossingen differentiaalvergelijkingen

6 Formule van Mazure

De basis van de formule van Mazure is de Poisson vergelijking. Een volledige afleiding van de oplossing kan gevonden worden in [3].

Hier wordt de algemene oplossing van de differentiaalvergelijking met behulp van de volgende randvoorwaarden tot een particuliere oplossing gebracht.

$$h(x) = A_1\, exp\left(\frac{x}{b_1}\right) + A_2\, exp\left(\frac{-x}{b_2}\right)$$
$$x = 0; h = h_0$$
$$x = \infty; h = h_L$$

De oplossing luidt als volgt:

$$h(x) = h_{polder} + \left(h_{buiten} - h_{polder}\right) \cdot exp\left(-\frac{x}{\lambda}\right); met\ \lambda = \sqrt{KDc}$$

Waar *h(x)* [m +NAP] de stijghoogte op locatie *x* [m] is, h_{polder} het polderpeil [m +NAP], h_{buiten} de buitendijkse stijghoogte [m +NAP], en *λ* [m] de spreidingslengte. Hierin is K [m/dag] de doorlatendheid van het watervoerendpakket, D [m] de dikte van het watervoerend pakket en c [dagen] de weerstand van de deklaag, gedefinieerd als $c = \frac{d_{klei}}{K_{klei}}$. Hierin is d_{klei} [m] de dikte van de kleilaag en K_{klei} [m/dag] de doorlatendheid van de kleilaag.

7 Uitgangspunten voor berekeningen met de formule van Mazure

- Er wordt uitgegaan van een stationaire situatie. Dat wil zeggen, tijdsafhankelijkheid wordt niet meegenomen. Dit leidt over het algemeen tot ‘worst-case’ benaderingen, omdat de tijd die het kost voordat een buitendijkse verandering van stijghoogte invloed heeft op de binnendijkse stijghoogte (en dus de kwelstroom), niet wordt meegenomen. Deze verandering is dus instantaan, wat voor afgesloten pakketten te verdedigen is.
- Er wordt aangenomen dat de stijghoogte in het watervoerend pakket tot aan het intredepunt gelijk is aan het maatgevend hoog water (MHW). Op deze locatie is dit 5,73 m +NAP met een terugkomtijd van 1/10000. Dit is modelmatig hetzelfde als zeggen dat de buitendijkse deklaag verder dan dit intredepunt een zeer lage weerstand heeft.
- Uit bovenstaande twee punten én de formule zelf volgt dat de breedte van de geul en de afstand van de geul tot de kering geen rol speelt. Het gaat enkel om de buitendijkse stijghoogte.
- De spreidingslengte kan een indicatie geven hoe ver binnendijks de stijghoogteverandering merkbaar is. Op een afstand van driemaal de spreidingslengte is de kwel nog maar 5% van de maximale waarde.
- Bij het afleiden van de formule van Mazure worden de volgende aannames gemaakt:
    - Het binnendijks en buitendijks gebied zijn oneindig lang (drie- of vijfmaal de spreidingslengte of groter).
    - Op deze zone wordt hetzelfde peilbeheer gevoerd.

- De kwelstroom treedt over de gehele lengte van het achterland op (‘worst-case’ benadering).
- De waterhuishouding in de polder is dusdanig dat alle kwel onmiddellijk kan worden afgevoerd.

8 Freatisch pakket

De algemene oplossing voor een niet-afgesloten laag met aan weerszijden een constant waterpeil is:

$$\frac{1}{2}h^2(x) = -\frac{N}{2k}x^2 + C_1x + C_2$$

Als hierbij de volgende randvoorwaarden worden gebruikt:

$$x = 0; h = h_0$$
$$x = L; h = h_L$$
$$\frac{1}{2}h^2(x) = -\frac{N}{2k}x^2 + \left(\frac{N}{2k}L + \frac{h_L^2 - h_0^2}{2L}\right)x + \frac{1}{2}h_0^2$$

We kunnen aannemen dat er geen aanvulling plaatsvindt van bovenaf op de dijk.

$$N = 0$$

$$h^2(x) = \frac{h_L^2 - h_0^2}{L}x + h_0^2$$

Dus wordt de particuliere oplossing:

$$h(x) = \sqrt{\frac{h_L^2 - h_0^2}{L}x + h_0^2}$$

Bijlage B

Input Sellmeijersommen DP 103

Voor de eerste-orde benadering van het waterbezwaar is uitgegaan van dezelfde parameters als in de Sellmeijersommen, zie tabel 2-12 in [1] en *Tabel 14*.

Tabel 14: Parameters voor de Sellmeijer som gemaakt bij Dijkpaal 103.

— *Symbool*	— *Waarde*	— *Eenheid*	— *Opmerkingen*
— $H_{max,buiten}$	— 5,73	— [NAP+…m]	— Ontwerpwaterstand dp 103
— $H_{min,binnen}$	— 1,61	— [NAP+…m]	—
— d	— 1,58	— [m]	— Tot zandtussenlaag van sondering S15.102+085_AL, geen invloed rivierafzetting
— γ_n	— 1,25	— [-]	—
— γ_b	— 1,03	— [-]	—
— γ'_p	— 16	— [kN/m^3]	—
— γ_w	— 10	— [kN/m^3]	—
— θ	— 37	— [°]	—
— η	— 0,25	— [-]	—
— k_{kar}	— 4,44E-04	— [m/s]	— 4,44E-04 * 60 * 60 * 24 = 38,4 m/dag
— κ	— 6E-11	— [m^2]	— (form 5.10, Onderzoeksrapport Zandmeevoerende Wellen - Deltares 2012)
— d_{70}	— 2,00E-04	— [m]	—
— d_{70m}	— 2,08E-04	— [m]	—
— D	— 50	— [m]	—
— L_{ben}	— 129,1	— [m]	— benodigde kwelweglengte

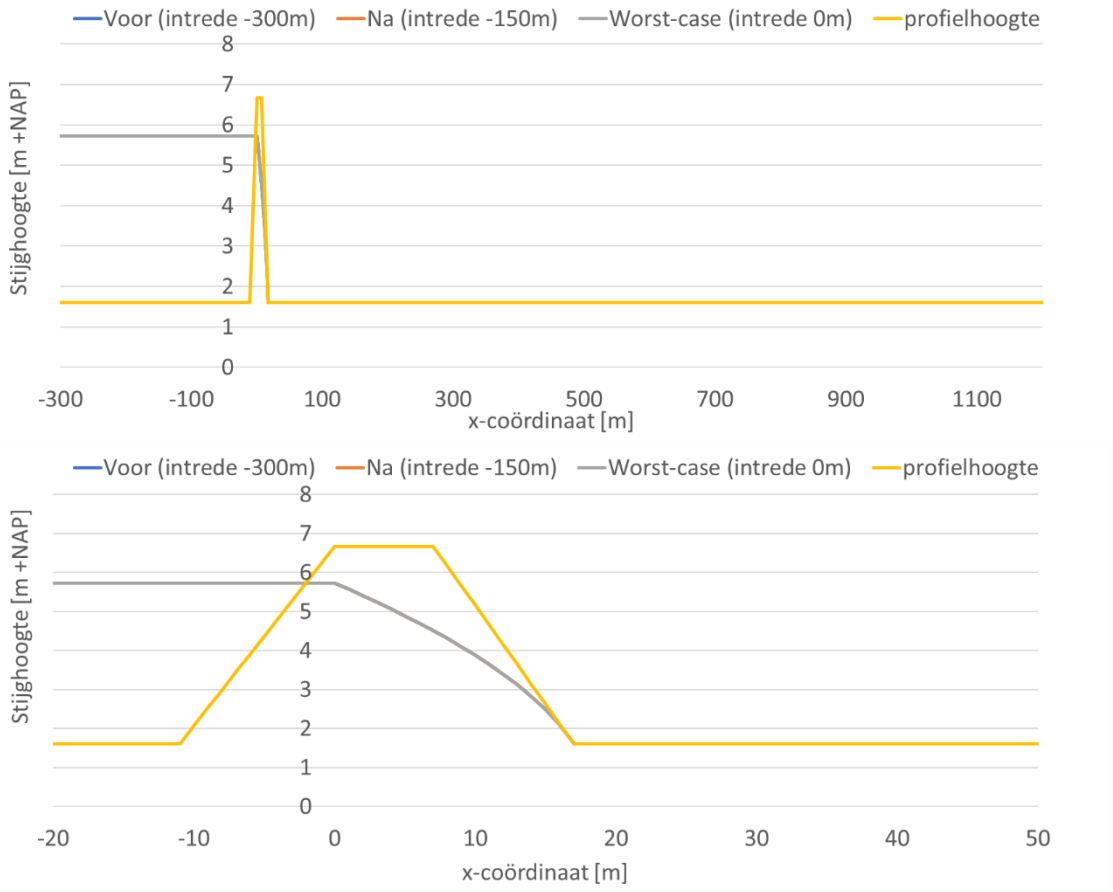
Bijlage C

Modelinvoer en berekende stijghoogten

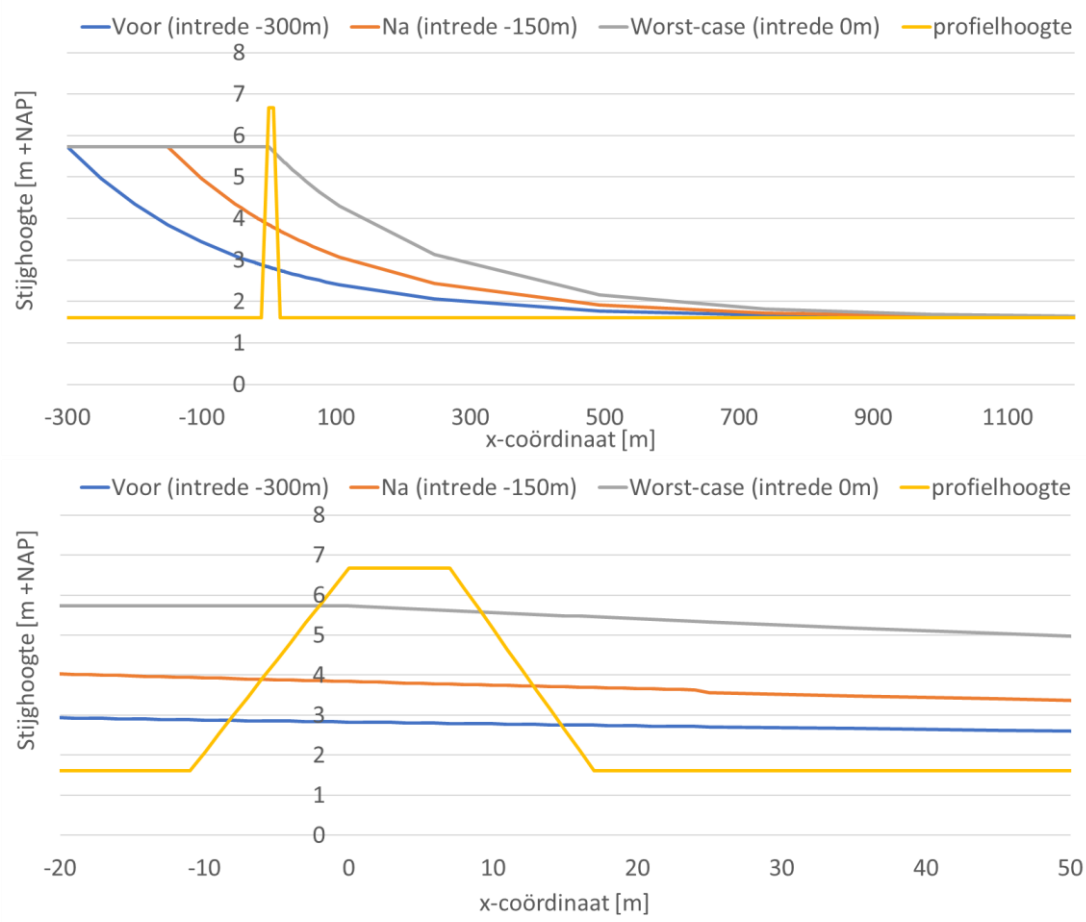
Tabel 15: Invoerparameters Excel model.

— Dijkgeometrie	—	—	—	—
—	— x [m]	— d_dijk [m]	— z_klei [m +NAP]	— z_tot_dek [m +NAP]
— buitenteen	— -11	— 0	— 1,61	— 1,61
— buitenkruin	— 0	— 5,06	— 1,61	— 6,67
— kruin	— 3,5	— 5,06	— 1,61	— 6,67
— binnenkruin	— 7	— 5,06	— 1,61	— 6,67
— binnenteen	— 17	— 0	— 1,61	— 1,61
— hoogte dijk [m +NAP]	— 6,67	—	—	—
—	—	—	—	—
— **Randvoorwaarden freatische deklaag**	—	—	—	—
—	— x [m]	— naam	— h [m +NAP]	—
—	— 0	— h_rivier / h0	— 5,73	—
—	— 17	— h_polder / hL	— 1,61	—
—	—	—	—	—
— **Randvoorwaarden WVP 1**	—	—	—	—
—	— x [m]	— naam	— h [m +NAP]	—
— x_WVP	— 0	— h_rivier / h0	— 5,73	—
—	— inf	— h_polder / hL	— 1,61	—
—	—	—	— 1,51	— maaiveldhoogte achterland IPBP S15.102+001_AL
— **Bodemparameters**	—	—	— 1,59	— maaiveldhoogte achterland IPBP S15.102+085_AL

— K_wvp	— 38,4	— m/dag	—	—
— D_wvp	— 50	— m	—	—
— k_dek	— 0,05	— m/dag	—	—
— d_dek	— 1,58	— m	—	—
— lambda	— 246,3169	— m	— spreidingslengte	—
—	—	—	—	—
— **As**	—	—	—	—
— dx_grof	— 50	— m	—	—
— dx	— 10	— m	—	—
— dx_dijk	— 1	— m	—	—
— x_rivier	— -300	— m	—	—
—	—	—	—	—
— x_intredepunt	— 0	— m	— of -150 of -300	—



Figuur 57: Stijghoogten [m +NAP] in het freatisch pakket zijn identiek in alle scenario's. In het onderste figuur is ingezoomd op de dijk.



Figuur 58: Stijghoogte [m +NAP] in het watervoerend pakket met intredepunten -300 m (rivier), -150 (geul), en 0 m (buitenkruin). In het onderste figuur is ingezoomd op de dijk.

Bijlage H2

Memo Aanvullende effectenstudie waterbezwaar Salmsteke

MEMO

ONDERWERP	Aanvullende effecten studie waterbezwaar Salmsteke
AAN	Toetsteam PVP
AUTEUR	Angelique Vermeulen
DATUM	21 april 2021

1. INTRO

In een eerdere grondwatermodelstudie uitgevoerd door WSP [1] is het binnendijkse effect op de grondwaterstanden bepaald als gevolg van het realiseren van de nevengeul en zwemplas in het projectgebied Salmsteke. Deze studie berekende een vernatting van het grondwater tussen de 5 en 10 cm. Deze vernatting concentreert zich met name in een binnendijkse zandrug. Vervolgens is binnen deze studie berekend dat deze vernatting ruimschoots op te vangen is met de huidige gemaal capaciteit.
Naar aanleiding van vragen vanuit de voortoets PVP is een aanvullende analyse uitgevoerd, beschreven in dit memo. Deze aanvullende analyse heeft als doel een inschatting te maken van eventuele secundaire effecten als gevolg van de berekende vernatting. Specifiek zal er worden gekeken naar de effecten op: landbouw, natuur en zetting.

2. METHODE
Om een inschatting te maken van de verwachte effecten van de vernatting in het binnendijkse gebied is gekeken naar de verwachte invloed van een hogere grondwaterstand op de landbouw, natuur en zetting. Hiervoor is gebruik gemaakt van de berekende vernatting van 10cm van de GHG en GLG uit het rapport 'Waterbezwaar Salmsteke' [1].

2.1 Landbouw
Er is gekeken of de landbouwschade toeneemt door de verwachte vernatting. Hiervoor is eerst in kaart gebracht met de LGN 7 welke gewassen in het gebied aanwezig zijn. Met behulp van de HELP tabellen [2] vervolgens de verwachte opbrengstderving; natschade en droogteschade in relatie tot de GHG en GLG in kaart gebracht worden. Deze applicatie is ontwikkeld om de behoefte in te vullen om in concrete combinaties van bodem en gewas, snel te kunnen opzoeken wat bij een bepaalde GHG en GLG de nat- en droogteschade is. In dit geval worden gegevens over de bewortelingsdiepte van verschillende gewassen, de grondwaterstanden en het bodemtype gebruikt. Met de combinatie van deze gegevens geven de tabellen inzicht in de potentiële schade. Hierbij wordt de huidige situatie afgezet tegen de verwachte toekomstige situatie.

2.2 Zetting
Zetting is met name relevant voor gebouwen in het gebied. Daarom is gekeken naar de locatie van gebouwen in dit gebied volgens de BAG. Vervolgens is met de bodemkaart gekeken naar de samenstelling van de bodem in het gebied. Daarna is gekeken of er bij de aanwezige bodemlagen naar verwachting meer zetting zal plaatsvinden bij vernatting.

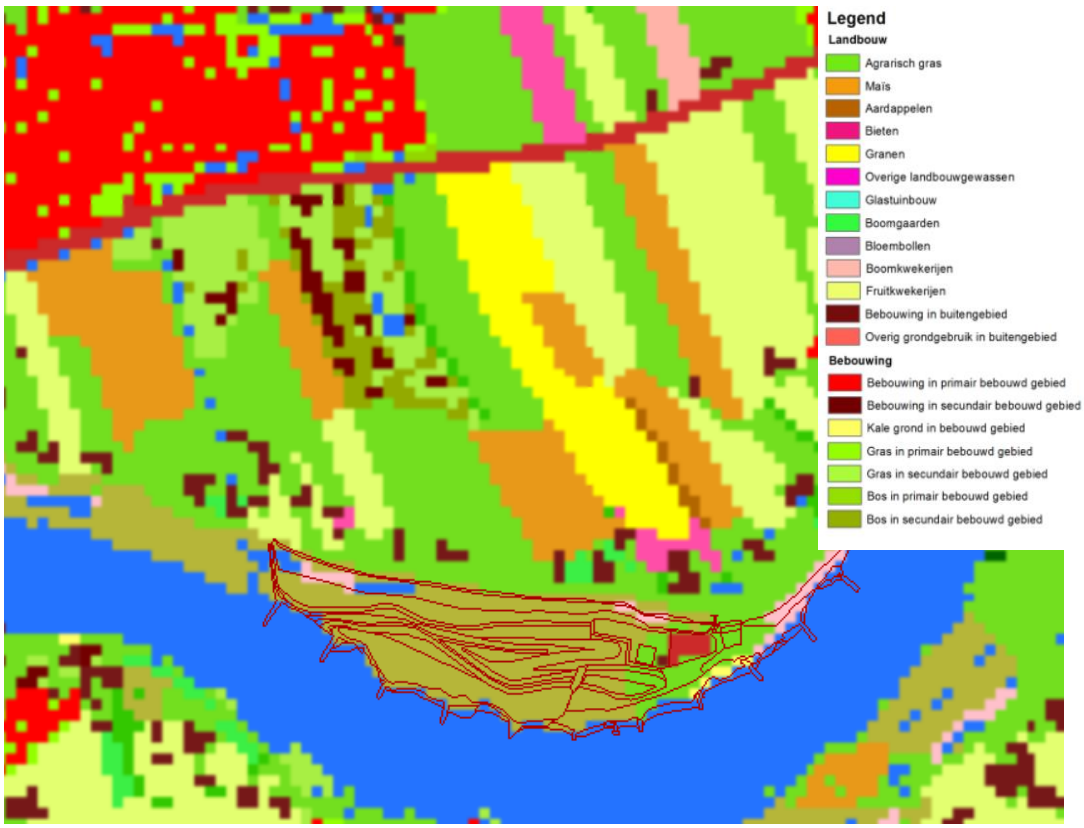
2.3 Natuur
Er is gekeken of natuur aanwezig is in het vernattingsgebied. Vervolgens is gekeken welke beheertypen er aanwezig zijn volgens het natuurbeheerplan van de provincie Utrecht. Voor de aanwezige natuur is gekeken of de doelrealisatie van deze beheertypen beïnvloed wordt door de

verwachte wijziging van de GVG. Deze informatie komt uit achtergrondinformatie van de Waterwijzer Natuur [3]

3. RESULTATEN

3.1 Landbouw

Vanuit de LGN 7 is te zien dat er in dit gebied gras, mais en graan verbouwd wordt. De kaart in figuur 1 geeft dit weer.



Figuur 1 Landgebruik binnendijks volgens LGN7

Op basis van deze gegevens is in kaart gebracht wat het verwachte effect van de vernatting is op de gewassen. Dit is gedaan met behulp van de HELP tabellen [2], die inzicht in de potentiële schade aan de landbouw geven. De uitkomsten zijn in de volgende tabel samengevat.

Tabel 1 Schadebepalingen binnendijks volgens de HELP tabellen

	Gras		**Mais**		**Graan**	
	Huidige situatie	Vernatting	Huidige situatie	Vernatting	Huidige situatie	Vernatting
GLG	190 cm	180 cm	190 cm	180 cm	190 cm	180 cm
GHG	80 cm	70 cm	80 cm	70 cm	80 cm	70 cm
Natschade	2%	2%	5%	5%	5%	5%
Droogte stress	13%	11%	8%	6%	7%	5%
Totaal	15%	13%	12%	11%	11%	10%

De percentages zijn uitgedrukt in % opbrengstderving. In een ideale situatie zou deze 0% zijn. In de huidige situatie zie je dus ook al een aandeel opbrengstderving door droogte, zuurstofstress en indirecte schade.

De uitkomsten in de huidige situatie komen overeen met de verwachting dat er door goede capillaire werking van de bodem relatief weinig droogteschade zal optreden. Door de lage GHG zal er naar verwachting niet veel natschade optreden. De droogtestress bij gras kan verklaard worden door het verschil tussen de bewortelingsdiepte van ca. 30 cm en een GLG van 180/170 cm.

Naar verwachting vindt er geen verandering in schade door zuurstofstress plaats voor alle drie de gewassen als gevolg van de vernatting. De droogte schade zal iets afnemen als gevolg van de vernatting. De geringe schade die in huidige en verwachte situatie optreedt is gerelateerd aan het bodemtype en de bewortelingsdiepte.

3.2 Zetting

De bodem is geclassificeerd als zware zavel met lokaal meer of minder zand. In de meeste boringen is klei op zand te zien, maar er zijn ook boringen die volledig uit zand bestaan. Dit bevestigt de aanwezigheid van de zandrug. Op deze plekken met lagere weerstand zal de vernatting plaatsvinden. Kenmerk van een zware zavel of lichte klei is dat deze gronden een goede capillaire levering vanuit het grondwater hebben en niet of nauwelijks onderhevig zijn aan zwel en krimp. De vernatting in dit gebied zal er voor zorgen dat er minder zetting is. Daarnaast zorgen plekken met veel zand in de bodem er ook voor dat er geen zetting zal plaatsvinden. De relevante panden in het vernattingsgebied zijn de huizen aan de dijk. Deze zijn ook in de kaart op de voorgaande pagina zichtbaar als ‘bebouwing in buitengebied’.

3.3 Natuur

Binnendijks is er 1 natuurgebied aanwezig (zie figuur 2). Op de landgebruik kaart (figuur 1) wordt dit gebied geclassificeerd als *bos in secundair bebouwd gebied*. In het natuurbeheerplan van de provincie Utrecht staat dit natuurgebied beschreven als *beheertype N16.04 - Vochtig bos met productie*. Dit beheertype is niet zo gevoelig voor vernatting, wanneer we kijken naar de kniktabel dan zien we dat de doelrealisatie pas afneemt bij een gemiddelde grondwaterstand (GVG) hoger dan 18 cm boven maaiveld. De GVG in dit gebied is 120 cm onder maaiveld. Bij een vernatting zou dit uitkomen op 110 cm onder maaiveld. Daarmee blijft het beheertype in optimale condities en is er naar verwachting geen effect op de natuur.



Figuur 2 Locatie natuurgebied binnendijks

3. CONCLUSIE

Bovengenoemde analyse geeft inzicht in de verwachte effecten van de vernatting op landbouw, natuur en zetting. In het kort valt te concluderen dat voor alle drie de thema's geen nadelige effecten te verwachten zijn.

- Voor **landbouw** kan geconcludeerd worden dat de verandering in GxG van 10 cm niet ongunstig is voor de landbouw. Vanuit de HELP tabellen wordt er geen toename in schade berekend.

- Zoals beschreven in paragraaf 3.2 wordt door vernatting geen extra **zetting** verwacht. Deze verwachting wordt versterkt doordat de vernatting zich concentreert in de zandrug.

- Voor **natuur** kan ook geconcludeerd worden dat er geen nadelige effecten zullen plaatsvinden. De verandering in GxG heeft geen effect op de doelrealisatie van het beheertype dat zich in dit gebied bevindt.

BRONNEN

[1] Lievense WSP, 12-06-2019. WAB010194-D-043 Waterbezwaar Salmsteke.

[2] http://help200x.alterra.nl/

[3] STOWA, 2018. De Waterwijzer Natuur. Instrumentarium voor kwantificeren van effecten van waterbeheer en klimaat op terrestrische natuur

I. Recreatie

Bijlage I1

Voorlopig Zwemwaterprofiel Zwemplas Salmsteke Uiterwaard

HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN

VOORLOPIG ZWEMWATERPROFIEL ZWEMPLAS SALMSTEKE UITERWAARD

FEBRUARI 2021



WSP NEDERLAND B.V.

wsp.com

PROJECTNUMMER
WAB015293

DOCUMENTNUMMER
D-006, versie 1

COLOFON

RAPPORTHISTORIE

v1	03 maart 2021	Concept

CONTACTGEGEVENS

Maarten van Dieren
+316 294 272 13
maarten.vandieren@wsp.nl

AUTORISATIE

PROJECTNUMMER	DOCUMENTNUMMER	VERSIE	STATUS
WAB015293	D-006	1	Concept

OPGESTELD DOOR	FUNCTIE	DATUM	PARAAF
M. Hendriksen	Adviseur Water & Omgeving	26 februari 2021	MH
GEVERIFIEERD DOOR	**FUNCTIE**	**DATUM**	**PARAAF**
M. van Dieren	Senior Adviseur Waterbeheer	03 maart 2021	MD
GOEDGEKEURD DOOR	**FUNCTIE**	**DATUM**	**PARAAF**
Bram de Groot	Projectmanager	03 maart 2021	BG

INHOUDS-OPGAVE

1 INLEIDING 4

2 BESCHRIJVING ZWEMPLAS SALMSTEKE UITERWAARD 6
2.1 Kenmerken 6
2.2 Zwemzone 7
2.3 Beheer 8
2.4 Potentiële bronnen van verontreiniging 8
2.5 Kans op proliferatie blauwalgen 9

3 GEZONDHEIDSRISICO'S 10
3.1 Beoordeling hygiëne 10
3.2 Zwemwaterkwaliteit 10
3.2.1 Beoordeling invloed potentiële bronnen 10
3.2.2 aanvullende analyse effluentleiding: 11

4 MOGELIJKE MAATREGELEN 12

BIJLAGE A. IMPRESSIE LOCATIE ZWEMPLAS SALMSTEKE UITERWAARD 13

BIJLAGE B. EFFLUENTLEIDING EN ZWEMWATER 15

1 INLEIDING

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden werkt aan de voorbereidingen van 2 kilometer dijkversterking langs de Lek, tussen Jaarsveld en Lopik. Parallel is een plan gemaakt voor de gebiedsontwikkeling van de aangrenzende uiterwaard bij Salmsteke. De uiterwaard wordt ontwikkeld met oog op het vergroten van waterkwaliteit van de Lek in het kader van de Kaderrichtlijn water (KRW). Daarnaast zijn in het ontwerp meekoppelkansen en wensen van gebruikers en omwonenden van het gebied betrokken.

Het ontwerp van de Salmsteke Uiterwaard bestaat onder andere uit het realiseren van een KRW-getijdegeul, natuurontwikkeling in de uiterwaard, een horecagelegenheid en een zwemplas met zandstrand, zie ook de plankaart in Figuur 1. De plankaart is onderdeel van het Voorlopig Ontwerp Plus (VO+) dat de basis vormt voor het Projectplan Waterwet, en de aanvraag van de benodigde (planfase) vergunningen en dit voorlopig zwemwaterprofiel. In samenwerking met een aannemer wordt het ontwerp op dit moment nader gedetailleerd en uitgewerkt ter voorbereiding op de realisatie.

In de huidige situatie is de uiterwaard een populaire trekpleister waar bij mooi weer ook wordt gezwommen in de rivier. De oevers van de uiterwaard zijn echter geen officiële zwemwaterlocatie. Zwemmen in de rivier is niet wenselijk en kan leiden tot onveilige situaties op de Lek, waar veel beroepsscheepvaart aanwezig is. Met de ontwikkeling van de uiterwaard en realisatie van de zwemplas kan een veilige zwemwaterlocatie gerealiseerd worden in een gebied waar veel mensen recreëren tijdens zomerse dagen.

Voor elke zwemwaterlocatie wordt op grond van de Zwemwaterrichtlijn een zwemwaterprofiel opgesteld. De zwemwaterrichtlijn (2006/7/EG) is in 2006 vastgesteld met als doel het beschermen van de gezondheid van zwemmers in oppervlaktewateren. De richtlijn bevat o.a. bepalingen met betrekking tot de monitoring, de indeling van de zwemwaterkwaliteit in kwaliteitsklassen (uitstekend, goed, aanvaardbaar en slecht) en het informeren van zwemmerspubliek en de Europese Commissie over de zwemwaterkwaliteit. Het beheer moet erop gericht zijn om minimaal een aanvaardbare zwemwaterkwaliteit te bereiken en om te streven naar goede zwemwaterkwaliteit. Voorliggende rapportage is opgesteld met behulp de Handreiking voor het opstellen van een zwemwaterprofiel (Grontmij 2005).

Omdat de beoogde zwemplas Salmsteke Uiterwaard nog gerealiseerd moet worden, is nog geen waterkwaliteitsmonitoring beschikbaar voor het opstellen van een zwemwaterprofiel. Op basis van het ontwerp en de inrichtingsuitgangspunten kan echter wel een eerste analyse worden uitgevoerd. Deze is in voorliggende rapportage beschreven. Dit voorlopig zwemwaterprofiel geeft zo inzicht in de verwachte waterkwaliteit, inzicht in de potentiële bronnen van verontreiniging en vormt de basis voor de verdere besluitvormingsprocedure voor definitieve aanwijzing van de zwemwaterlocatie conform het Protocol aanwijzen en afvoeren van zwemlocaties (NWO-werkgroep zwemwater, 2009)



Figuur 1: Plankaart Salmsteke Uiterwaard (VO+, februari 2021)

2 BESCHRIJVING ZWEMPLAS SALMSTEKE UITERWAARD

2.1 KENMERKEN

De zwemplas is onderdeel van Salmsteke Uiterwaard nabij Jaarsveld, in de gemeente Lopik. De Salmsteke uiterwaard ligt in een binnenbocht, aan de noordzijde van de rivier de Lek tussen rivierkilometer 961-963. De zwemwaterlocatie bestaat uit één strand, aan de noordzijde van de zwemplas. Aan de zuidzijde van de zwemplas is een natuurlijke rietoeverzone voorzien met een talud van 1:5. Tussen de zwemplas en de lek ligt een hogere rug van minimaal 20 meter breed bedoeld als ligweide. De zwemwaterlocatie is bereikbaar met auto en fiets en vrij toegankelijk van zonsopgang tot zonsondergang. In de uiterwaard is een horeca en parkeergelegenheid aanwezig eveneens als een boothelling naar de rivier. Figuur 2 geeft een overzicht van het VO+ van de zwemplas en de omgeving. Verder is in bijlage 1 een impressie van de (huidige) locatie opgenomen.



Figuur 2: Overzicht Zwemplas Salmsteke Uiterwaard (VO+, februari 2021)

De rivier de Lek wordt intensief gebruikt door scheepvaart en dit deel van de Lek betreft een zoetwaterlocatie, onderhevig aan gedempt getij (ca. 1 m). Bij een gemiddelde afvoer van 2.200 m³/s bij Lobith is de LW-waterstand NAP +0,27 m en HW-waterstand NAP +1,38 m bij Jaarsveld (rkm 961)[1].
Het jaar 2018 had een zeer droge zomer. In dat jaar was bij de extreem lage afvoer van 700 m³/s bij Lobith de waterstand bij Jaarsveld NAP -0,46 m (laagwater) en NAP +0,82 m (hoogwater). Daarbij is de rivierafvoer op de Lek bij afvoeren lager dan 3.630 m³/s sterk afhankelijk van de stuwen in de Nederrijn[2]. De meest nabij gelegen stuw, 15 km bovenstrooms van het plangebied, is de stuw bij Hagestein.

De zwemplas is niet direct verbonden met de rivier, maar aangesloten op het uiteinde van een KRW-getijdegeul. De getijdegeul is enkelzijdig aangetakt aan de rivier benedenstrooms van de uiterwaard. De zwemplas is van de geul gescheiden door een dam. De dam bestaat uit houten schotten die richting de oevers trapsgewijs hoger worden. De minimale drempelhoogte in het midden van de dam borgt een minimaal waterniveau in de zwemplas van 1,5 m. De hogere schotten richting de oevers zorgen voor een (visuele) afscheiding tussen de geul en zwemplas.

[1] WAB005593-D-040-v2-Notitie waterstanden, Gebiedsontwikkeling Uiterwaard Salmsteke, Lievense, 10 april 2019

[2] Watersysteemrapportage rijntakken 1990-2015, Rijkswaterstaat Oost-Nederland, 5 april 2017

De stroomsnelheden rond de dam zijn gemiddeld 0,35 m/s bij zomerse afvoeren op de rivier[3]. Een drijflijn op 5 m voor de dam markeert de overgang naar de geul. De stroomsnelheden in de zwemplas zijn aanmerkelijk lager doordat het vanaf de damopening direct dieper en breder wordt. Met het vergroten van het doorstroomoppervlak verlaagd de stroomsnelheid aanzienlijk (< 0,1 m/s).

De waterstand en stroming op de rivier in dit deel van de Lek wordt veroorzaakt door rivierafvoer, getij en scheepvaart. Wisselende waterstanden en stroming op de rivier werken door in de getijdegeul en zorgen via de getrapte dam voor verversing van het water in de zwemplas. Door het getij wordt bij extreem lage zomerafvoer via de dam per dag nog 229% van het volume van de zwemplas aangevoerd. Het water in de zwemplas wordt daarmee per 24 uur dus meer dan volledig ververst.

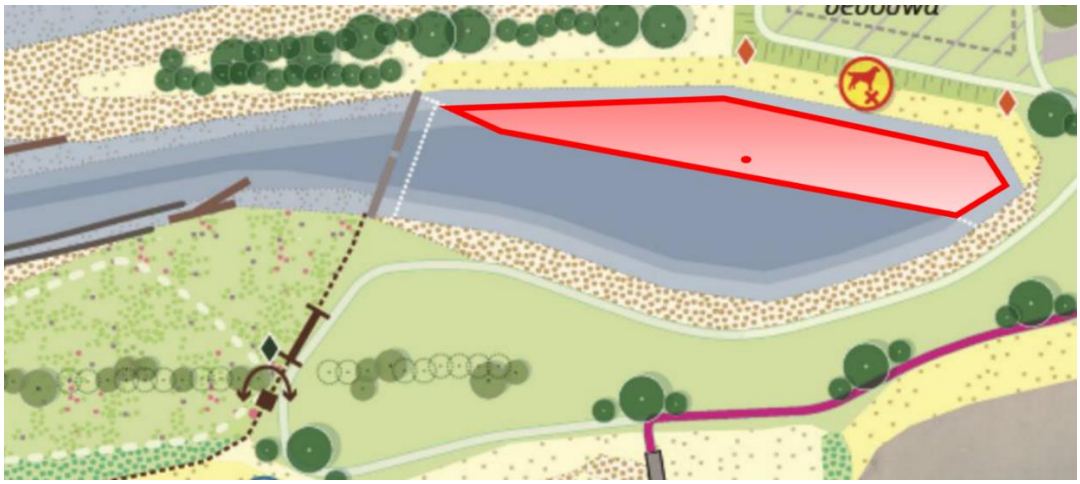
In de winter, buiten het zwemseizoen, komen hoge afvoeren voor waardoor de zuidoostelijke kade van de zwemplas enkele dagen per jaar overstroomt. De zwemplas en de geul stromen dan mee met de rivier.

Aan de westzijde van de aantakking van de geul is een effluentleiding aanwezig. Deze leiding is afkomstig van RWZI Lopik, waar huishoudelijk afvalwater wordt gezuiverd van inwoners en bedrijven uit Lopik, Benschop, Polsbroek en Jaarsveld. Het gezuiverde water (effluent) wordt via de effluentleiding geloosd in de Lek.

2.2 ZWEMZONE

De zwemzone van de zwemplas in de Salmsteke Uiterwaard is weergegeven in Figuur 3. De zwemzone is afgebakend volgens de Handreiking ‘KRW en oppervlaktewater, Bescherming van zwemwater en oppervlaktewater voor drinkwaterbereiding onder de Europese Kaderrichtlijn Water’.

De zwemwaterlocatie is afgebakend met een ballenlijn. De ballenlijn markeert een waterdiepte van maximaal 1,40 m bij vloed tijdens zomerafvoeren op de Lek. Binnen de zwemzone loopt de waterdiepte vanaf het strand geleidelijk op (met een helling van 6-12%). Het totale oppervlak van de zwemzone is circa 5000 m^2.



Figuur 3: Zwemzone en ligging meetpunt in Zwemplas Salmsteke Uiterwaard (VO+, februari 2021)

[3] Technisch rapport Uiterwaard Salmsteke, Lievense, 18 mei 2020

2.3 BEHEER

Op een zwemwaterlocatie draagt de beheerder de zorg voor de veiligheid en gezondheid van de zwemmers. De toekomstige beheerder van Zwemplas Salmsteke Uiterwaard is Recreatieschap Stichtse Groenlanden (SGL). SGL zorgt voor het dagelijks beheer, zoals het schoon houden van het strand en het maaien van de ligweide.

De provincie Utrecht is verantwoordelijk voor de aanwijzing van de zwemwaterlocatie en de jaarlijkse controle op zwemwaterveiligheid. Deze controle betreft zowel de fysieke veiligheid als de chemische veiligheid en het waar nodig afgeven van waarschuwingen, negatieve zwemadviezen of zwemverboden. Binnen de Provincie Utrecht is deze taak belegd bij de RUD (Regionale Uitvoeringsdienst) Utrecht.

De zwemplas staat direct in verbinding met de rivier én bevindt zich in de uiterwaarden. Hierdoor is Rijkswaterstaat verantwoordelijk voor de waterkwaliteit[4]. Dat betekent dat RWS de waterkwaliteit monitort en rapporteert aan de provincie. Conform het Protocol aanwijzen en afvoeren zwemwaterlocaties is de waterbeheerder (samen met de initiatiefnemer) verantwoordelijk voor het kwaliteitsonderzoek en de inventarisatie van maatregelen. Na deze onderzoeken en een eventuele MKBA vindt wederom een overdracht naar de provincie plaats zodat de besluitvormingsprocedure voor definitieve toewijzing van de zwemwaterlocatie gestart kan worden.

Bij incidenten stelt RWS (in geval van een incident op de rivier) of HDSR (in geval van een incident met het effluent van de RWZI Lopik) de dagelijks beheerder (SGL) op de hoogte zodat deze passende maatregelen kan treffen.

2.4 POTENTIËLE BRONNEN VAN VERONTREINIGING

De Zwemwaterrichtlijn schrijft voor dat het zwemwater gecontroleerd dient te worden op de aanwezigheid van bacteriën die afkomstig zijn van feces (uitwerpselen) van mens en dier. Op basis van de gebiedsbeschrijving en de uitgangspunten van het VO+ is de volgende lijst met alle potentiële verontreinigingsbronnen en –routes voor fecale verontreiniging bij de Zwemplas Salmsteke Uiterwaard opgesteld.

Tabel 2.1. Potentiële bronnen Zwemplas Salmsteke Uiterwaard

Potentiële bron	Beschrijving
Bezoekers	• Gemiddeld zijn 100 bezoekers per dag aanwezig in de uiterwaard, waarvan 50% gaat zwemmen in de zomer. • Op een mooie zomerse dag zijn 1000 bezoekers aanwezig in de uiterwaard, waarvan 75% gaat zwemmen. • Toiletten zijn aanwezig, vrij toegankelijk.
Huisdieren	• De zwemwaterlocatie is van 1 mei tot 30 september verboden voor honden. • Rond de noordelijke tak van de getijdegeul zijn huisdieren wel toegestaan. Op een drukke zomerse dag wordt uitgegaan van 50 honden per dag.
Grote grazers	• Grote grazers kunnen worden ingezet voor het onderhoud van een afgeschermd gebied, aan de zuidzijde van de geul, nabij de monding, op ten minste 400 meter afstand van de dam bij de zwemplas. • Er wordt uitgegaan van de aanwezigheid van circa 15 schapen in het gebied.

[4] https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/gebruiksfuncties/zwemwater/

Potentiële bron	Beschrijving
Watervogels	• Voor een zomerse dag wordt uitgegaan van circa 15 watervogels in en rond de zwemzone en circa 100 op een afstand van 500 meter in de KRW-geul.
Recreatievaart / Beroepsvaart	• Scheepvaart in de zwemplas is niet toegestaan. • Op de rivier de Lek is wel recreatie- en beroepsvaart aanwezig, met een boothelling aan de oostzijde van de uiterwaard. De invloed hiervan op de zwemplas wordt verwaarloosbaar geacht.
Effluentleiding RWZI-Lopik	• Ten westen van de KRW-geul ligt de uitmonding van de effluentleiding van de RWZI Lopik, waar huishoudelijk afvalwater wordt gezuiverd. • De effluentleiding heeft een debiet van 4.436 m^3/s.
Horeca	• In de uiterwaard, nabij het strand van de zwemplas is een horecagelegenheid voorzien. • De horeca is aangesloten op afwaterriolering. • Middels het plaatsen van prullenbakken wordt vervuiling door zwerfafval tegengegaan.
Rivierwater	• De zwemplas staat via een lage dam en de KRW-geul in verbinding met de rivier de Lek. Hierdoor vindt continue uitwisseling van water plaats. • De uitwisseling is afhankelijk van stroming op de rivier. Stroming op de rivier in de deel van de Lek wordt veroorzaakt door rivierafvoer, getij en scheepvaart. • Bij extreem lage afvoeren wordt door het getij 229% van het volume van de zwemplas aangevoerd per dag. Daarmee wordt het water in de zwemplas dus ten minste meer dan 1 keer per 24 uur volledig ‘ververst’.

2.5 KANS OP PROLIFERATIE BLAUWALGEN

Behalve een controle op fecale verontreinigingen schrijft de Zwemwaterrichtlijn ook voor dat in het zwemwaterprofiel een beoordeling plaatsvindt van de mogelijke bloei van blauwalgen. Naar verwachting is de kans hierop beperkt door voldoende doorstroming en verversing van de zwemplas met water uit de rivier de Lek. De zwemplas staat namelijk via de KRW-geul in open verbinding met de rivier de Lek. Het getij in dit deel van de rivier zorgt voor dagelijks variabele waterstanden en daarmee voor dagelijkse verversing en stroming van het water van de zwemplas. Op voorhand is de Zwemplas Salmsteke Uiterwaard daardoor geen risicolocatie voor de proliferatie van blauwalgen en vindt geen nadere beschrijving plaats. Omdat het een nieuwe locatie betreft wordt wel aanbevolen de aanwezigheid van blauwalgen na aanleg van de zwemplas tweewekelijks te monitoren conform het Blauwalgenprotocol 2020.

3 GEZONDHEIDSRISICO'S

3.1 BEOORDELING HYGIËNE

Volgens de zwemwaterrichtlijn wordt de kwaliteit van het zwemwater gecontroleerd aan de hand van de parameters *Escherichia coli* (*E.coli*) en intestinale Entero-kokken. Beide typen bacteriën zijn afkomstig van feces (uitwerpselen) van mens en dier en worden daarom fecale bacteriën genoemd. Deze typen bacteriën zijn indicatorsoorten voor de aanwezigheid van ziekteverwekkende bacteriën en virussen die voornamelijk maag- en darmklachten kunnen veroorzaken.

Op basis van de (langdurige) concentraties fecale bacteriën wordt volgens de Zwemwaterrichtlijn onderscheid gemaakt tussen verschillende kwaliteitsklassen. In Tabel 2 zijn de indeling en de bijbehorende grenzen voor 'uitstekende', 'goede' en 'aanvaardbare' kwaliteit weergegeven. Als een zwemwaterlocatie niet in deze 3 klassen zit, wordt het beoordeeld als 'slecht'. Daarnaast wordt de zwemwaterkwaliteit ook gedurende het badseizoen beoordeeld. Na elke afzonderlijke meting wordt getoetst aan de signaalwaarden (Tabel 2). Een overschrijding van een signaalwaarde is aanleiding tot extra onderzoek. Mede op basis van het extra onderzoek kan de RUD een maatregel, zoals een negatief zwemadvies, instellen.

Tabel 2: Normconcentraties van zwemwaterkwaliteitsklassen voor zoete wateren

Parameter	Uitstekende kwaliteit*	Goede kwaliteit*	Aanvaardbare kwaliteit**	Signaalwaarde
intestinale Entero-kokken (kve/100 ml)	200	400	330	400
Escherichia coli (kve/100 ml)	500	1000	900	1800

* gebaseerd op een 95-percentiel van de meetreeks over periode van 4 jaar
** gebaseerd op een 90-percentiel van de meetreeks over periode van 4 jaar

3.2 ZWEMWATERKWALITEIT

3.2.1 BEOORDELING INVLOED POTENTIËLE BRONNEN

Zwemplas Salmsteke Uiterwaard betreft een nieuw te realiseren zwemwaterlocatie. Er zijn daarmee nog geen monitoringsgegevens beschikbaar voor de beoordeling van de zwemwaterkwaliteit. Van de potentiële bronnen van verontreiniging zoals beschreven in paragraaf 2.4 kan met behulp van een spreadsheetmodel (ZWEMPROF v.2-6) wel een inschatting worden gemaakt in hoeverre deze van invloed zijn. Naast de richtwaarden uit Tabel 2.1 zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- de oeverlengte van het zwemstrand is circa 200 m,
- de maximale breedte van de plas is circa 75 m,
- het oppervlak van de zwemzone is circa 5000 m^2,
- de gemiddelde diepte in de zwemzone is circa 0,9 m,
- de gemiddelde diepte van de zwemplas in de zomer is circa 2 m,
- en het verversingsdebiet is circa 0,18 m^3/s (zie Bijlage B).

Het resultaat van de analyse is weergegeven in Figuur 4. Hieruit kan het volgende worden geconcludeerd:

- Geen van de potentiële bronnen van verontreiniging heeft grote invloed op de waterkwaliteit.

- Alle bronnen tezamen voldoen ruim aan de norm voor de concentraties van Entero-kokken en E.coli.
- Als alle zwemmers op een kluitje bij elkaar zwemmen heeft dit een wezenlijke invloed op de concentraties E.Coli en op Entero-kokken (zowel op gemiddelde als zeer drukke dagen). Naast het aantal zwemmers is daarbij vooral de waterdiepte van 0,9 m in de zwemzone de bepalende parameter. Bij 1,2 m wordt de invloed gering, terwijl bij 0,7 m grote invloed te verwachten is. Vanwege de relatief uniforme inrichting en het brede zandstrand langs de zwemzone is de verwachting dat de zwemzone vanuit verschillende richtingen betreden zal worden en het zwemmen vooral verspreid zal plaatsvinden.



Figuur 4: Beoordeling potentiële bronnen Zwemplas Salmsteke Uiterwaard met Zwemprof

3.2.2 AANVULLENDE ANALYSE EFFLUENTLEIDING:

Ten westen van de KRW-geul ligt de RWZI-Lopik waar huishoudelijk afvalwater wordt gezuiverd van inwoners en bedrijven uit Lopik, Benschop, Polsbroek en Jaarsveld via een voornamelijk biologisch zuiveringsproces. De effluentleiding van de RWZI loost het gezuiverde water op de Lek. Het effect van deze uitstroom op de waterkwaliteit van de KRW-geul en de zwemplas is als onderdeel van de planvoorbereiding nader geanalyseerd (zie **Fout! V erwijzingsbron niet gevonden.**).
Uit deze analyse blijkt dat de concentraties bacteriën door voldoende verdunning van het effluent met het rivierwater ook tijdens droogweerafvoer (ruim) lager zijn dan de normwaarde voor ‘uitstekende kwaliteit’.

4 MOGELIJKE MAATREGELEN

Het voorlopig ontwerp van de Zwemplas Salmsteke Uiterwaard bevindt zich in de planfase en moet nog worden aangelegd. Tijdens het ontwerpen van de zwemplas zijn meerdere potentiële risico's geanalyseerd en is het ontwerp aangepast. Zo is bijvoorbeeld de open verbinding met de rivier gerealiseerd via de geul, waar in eerste instantie een (bovenstroomse) duiker was voorzien. Vanwege de kans op te grote stroming en vervuiling van de duiker is gekozen voor een dam aan de westzijde. Eveneens is bij het ontwerp van het strand, de zwemplas en de afscheiding met de geul de veiligheid van de zwemmers in acht genomen.

Voor Zwemplas Salmsteke Uiterwaard wordt aanbevolen om de volgende controles en monitoring uit te voeren:

- Monitoren Escherichia coli en Intestinale enterococcen
- Monitoren blauwalgen conform het Blauwalgenprotocol (versie 2020).
- Monitoren van watervogels en overige potentiële bronnen en controleren of deze impact hebben op de waterkwaliteit.

Naast monitoring wordt ook aanbevolen om de volgende maatregelen gericht op goed (kwaliteit)beheer toe te passen:

- Handhaving hondenverbod gedurende het zwemseizoen.
- Handhaving verbod zwemmen buiten de zwemplas (in de geul).
- Dagelijks beheer van de zwemwaterlocatie.

Zodra de zwemplas is gerealiseerd, kan gestart worden met monitoring. De zwemwaterbeoordeling en indeling in kwaliteitsklasse gebeurt aan de hand van een reeks zwemwaterkwaliteitsgegevens die tijdens het badseizoen worden verzameld. Indien na het eerste jaar uit de beoordeling blijkt dat op basis van de analyseresultaten de zwemwaterlocatie kan worden ingedeeld in de klasse uitstekend, kan conform stap 3b uit het protocol aanwijzen en afvoeren zwemwaterlocaties, worden besloten de monitoringsperiode te beperken tot 1 jaar alvorens de verdere besluitvormingsprocedure voor aanwijzing tot definitieve zwemwaterlocatie wordt gestart.

BIJLAGE A. IMPRESSIE LOCATIE ZWEMPLAS SALMSTEKE UITERWAARD

Onderstaande afbeeldingen geven een impressie van de huidige en beoogde situatie van de Zwemplas in de Salmsteke Uiterwaard.



Foto A: Dijk bij Salmsteke Uiterwaard



Foto B: Impressie (1) zwemplas en strand Salmsteke Uiterwaard (VO+)



Foto C: Impressie (2) zwemplas, stand en horeca (rechts) in de Salmsteke Uiterwaard (VO+)



Foto D: Plankaart Salmsteke Uiterwaard (VO+, februari 2021)

BIJLAGE B. ANALYSE EFFLUENT RWZI-LOPIK

Ten westen van de KRW geul ligt de RWZI-Lopik waar huishoudelijk afvalwater wordt gezuiverd van inwoners en bedrijven uit Lopik, Benschop, Polsbroek en Jaarsveld via een voornamelijk biologisch zuiveringsproces. De effluentleiding van de RWZI loost het gezuiverde water op de Lek.

Het droogweerdebiet van de RWZI Lopik is gemiddeld 4.436 m^3 per dag en circa 245 m^3/uur. Bij regenweer komt ook regenwater terecht in de riolering en dit komt dan ook bij de RWZI terecht. Het maximale debiet kan dan oplopen tot 780 m^3/uur.
Tijdens droge zomers en laagwaterafvoer (700 m^3/s bij Lobith) is de afvoer van de Lek 30 m^3/s ofwel 108.000 m^3/uur. Hiermee is het gemiddeld droogweerdebiet van de RWZI ongeveer 0,2% van de laagwaterafvoer van de Lek.

In Figuur 5 zijn de concentraties (in kve/100ml) Escherichia coli en Intestinale enterokokken bij de verschillende kwaliteitsklassen uit de zwemwaterrichtlijn weergegeven.

	A	B	C	D	E
	Parameter	Uitstekende kwaliteit	Goede kwaliteit	Aanvaardbare kwaliteit	Referentiemethoden voor de analyse
1	Intestinale enterokokken (kve/100 ml)	200 (*)	400 (*)	330 (**)	ISO 7899-1 of ISO 7899-2
2	Escherichia coli (kve/100 ml)	500 (*)	1 000 (*)	900 (**)	ISO 9308-3 of ISO 9308-1

(*) Gebaseerd op een beoordeling van het 95-percentiel. Zie bijlage II.
(**) Gebaseerd op een beoordeling van het 90-percentiel. Zie bijlage II.

Figuur 5: Normconcentraties en kwaliteitsklassen uit de Zwemwaterrichtlijn

STOWA heeft metingen gedaan rond 100 RWZI-effluenten in Nederland[5]. De variatie in concentraties gevonden in herhaaldelijke metingen bij een enkele RWZI is bijna net zo groot als de variatie tussen verschillende RWZI. Dit is mogelijk te verklaren door variaties in de aanvoer en zuiveringsefficiëntie. Op basis van de metingen van de 100 RWZI locaties (Figuur 6) blijkt dat:

- De mediaan bij E. coli concentratie 270.000 kve/l is, oftewel 27.000 kve/100ml. Dit betekent een overschrijding van de zwemwaternorm (Figuur 5) met factor 27.
- Voor Enterokokken geldt dat de mediaan 26.000 kve/l is, oftewel 2.600 kve/100ml. Een overschrijding van de zwemwaternorm met factor 6,5.

Bacterie	Metingen	Positieve metingen	% positief	Mediaan [kve/l]	Gemiddelde concentratie [log kve/l]	Standaard-afwijking [log kve/l]
E. coli	99	99	100	$2,7x10^5$	5,5	0,7
Entero-kokken	77	77	100	$2,6x10^4$	4,4	0,6
ESBL-EC	100	100	100	$1,7x10^3$	3,3	0,7
AmpR-Ent	74	68	92	$2,1x10^2$	2,4	0,7

Figuur 6: Concentraties E. coli en Enterokokken zoals gemeten over 100 RWZI locaties (STOWA 2018).

[5] *https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202018/STOWA%202018-11%20defversie.pdf*

Het volume water dat in de periode tussen laag en hoogwater de KRW-geul van Salmsteke Uiterwaard instroomt is 53.500 m^3 (gem. 0,18 m^3/s over 3,5 uur[6]). In dezelfde periode stroomt ongeveer 858 m^3 uit de effluentleiding van de RWZI Lopik (245 m^3/u over 3,5 uur): oftewel 1,6% van het volume dat tussen eb en vloed wordt uitgewisseld met de geul. Als aangenomen wordt dat het volledig effluent volume in de geul terecht komt, wordt de concentratie E.coli gereduceerd van 27.000 kve/100 ml tot 432 kve/100ml. De concentratie van de Enterokokken verdund van 2.600 kve/100ml tot 42 kve/100 ml. De concentraties van beide parameters zijn daarmee (ruim) lager dan de normwaarde voor 'uitstekende kwaliteit'.
Voor de concentraties E. coli en Enterokokken in effluentwater is uitgegaan van een theoretische mediaan. In de praktijk kunnen de waarde van het effluent van de RWZI Lopik dus ook hoger of lager zijn.
Verder is aangenomen dat al het effluent tijdens vloed de geul instroomt. In de praktijk zal mogelijk ook een deel de rivier opstromen en de concentraties in de geul daarmee lager zijn dan nu berekend.
Conform de zwemwaterrichtlijn dient de kwaliteit van het zwemwater te worden gemonitord zodat de concentraties ook in de praktijk kunnen worden vastgesteld.

[6] Technisch rapport Uiterwaard Salmsteke, Lievense, 18 mei 2020

J. Verkeer

Bijlage J1

Second opinion verkeerskundige ontsluiting Salmsteke

Lievense ingenieurs

Second opinion verkeerskundige ontsluiting Salmsteke

Omdat we ons verplaatsen

adviseurs mobiliteit

Goudappel Coffeng

adviseurs mobiliteit
Goudappel Coffeng

Lievense ingenieurs

Second opinion verkeerskundige ontsluiting Salmsteke

Datum	26 juni 2019
Kenmerk	003990.20190506.R1.02
Auteur	Erik-Jan Westra

www.goudappel.nl
goudappel@goudappel.nl

Documentatiepagina

Opdrachtgever(s)	Lievense ingenieurs
Titel rapport	Second opinion verkeerskundige ontsluiting Salmsteke
Kenmerk	003990.20190506.R1.02
Datum publicatie	26 juni 2019
Projectteam Goudappel Coffeng	Erik-Jan Westra, Iris Lansink

Inhoud Pagina

1	**Inleiding**	1
2	**Uitgangspunten en aanvullende informatie**	3
2.1	Huidige situatie	4
2.2	Toekomstige ontwikkelingen	10
2.3	Onderzochte verkeerskundige varianten	11
3	**Berekening piekbelasting in varianten**	12
3.1	Verkeersgeneratie	12
3.2	Piekintensiteiten op aan- en afvoerwegen	13
4	**Beoordeling varianten**	18
4.1	Variant 1 - eenrichtingscircuit	18
4.2	Variant 2 – opwaardering Rolafweg zuid	20
4.3	Variant 3 – doortrekking Zuiderparklaan	21
5	**Kostenraming**	23
6	**Conclusies en aanbevelingen**	25
	Bijlagen	
1	Onderbouwing verkeersgeneratie	
2	Kostenramingen	

1

Inleiding

Recreatie Midden-Nederland, een samenwerkingsverband van vier recreatieschappen, heeft het terrein Salmsteke in beheer. Salmsteke ligt binnen de gemeente Lopik in de uiterwaarden van de Lek. Het terrein, met een omvang van 24 hectare wordt gebruikt voor dagrecreatie. Jaarlijks trekt het recreatiegebied zo'n 70.000 bezoekers. Sinds 2014 onderzoekt Recreatie Midden-Nederland de mogelijkheden om de recreatieve voorzieningen op Salmsteke uit te breiden.

Om te beoordelen in hoeverre de huidige aan- en afvoerwegen de toekomstige verkeersvraag kunnen verwerken, is in 2014 een tweetal verkeerskundige onderzoeken uitgevoerd. Het eerste onderzoek is door Capneuf uitgevoerd en vervolgens is door Movares een aanvullend onderzoek uitgevoerd. In beide studies is een verkenning gedaan naar de bereikbaarheid van Salmsteke en is een drietal mogelijke oplossingsrichtingen geformuleerd:

1. Eenrichtingscircuit Rolafweg Zuid - Oudeslootseweg - Zuiderparklaan.
2. Passeerhavens op de Rolafweg Zuid.
3. Doortrekken en verbreden Zuiderparklaan tot Lekdijk.

De verkeerskundige beoordeling van de oplossingsrichtingen is gebaseerd op etmaalintensiteiten, waarmee inzicht in piekbelastingen ontbreekt. Verder is in de beoordeling niet expliciet gekeken naar de verkeersveiligheid van fietsers en voetgangers.

In aanvulling daarop heeft Lievense een verificatie van de rapporten uit 2014 uitgevoerd. Ook deze verificatie gaat niet in op piekbelastingen en verkeersveiligheidseffecten voor kwetsbare verkeersdeelnemers. Wel adviseert Lievense om nader te onderzoeken in welke mate de ontsluiting van het recreatiegebied het toekomstige verkeersaanbod kan verwerken en wat de gevolgen zijn voor de Lekdijk als de toegang naar Salmsteke op dezelfde locatie blijft liggen.

De hoofdvraag van deze second opinion is: is het mogelijk om het verkeer in de drie opgestelde varianten op piekmomenten op een acceptabele wijze af te wikkelen voor wat betreft doorstroming en verkeersveiligheid? Deze second opinion beperkt zich niet alleen tot het uitvoeren van een beoordeling van de eerder uitgevoerde

onderzoeken maar voert ook een verdieping van het onderzoek uit. Eenerzijds vult dit onderzoek de eerdere onderzoeken aan op de beoordeling van de varianten op piekmomenten in de aan- en afvoer en op het aspect van de verkeersveiligheid van de kwetsbare verkeersdeelnemers. Anderzijds wordt ook een beoordeling van de verkeerssituatie op de Lekdijk Oost gemaakt.

2

Uitgangspunten en aanvullende informatie

Tussen 2014 en 2019 zijn de volgende onderzoeken uitgevoerd met betrekking tot de ontwikkeling van de uiterwaard Salmsteke:

- Rapport 'Salmsteke - naar een recreatieve hotspot - knelpuntanalyse verkeer' van CapNeuf d.d. 24 juni 2014. Dit rapport geeft een beoordeling van de huidige situatie op basis van het verwachte gebruik en de capaciteit beschikbare wegvakcapaciteit en beschrijft een drietal alternatieve verkeersoplossingen.

- Rapport 'Recreatieve ontwikkeling Salmsteke - Bereikbaarheid & maatregelen' van Movares d.d. 4 september 2014. Dit rapport bevat verkeersintensiteiten op basis van uitgevoerde tellingen en berekent de ritgeneratie voor de ruimtelijke ontwikkelingen volgens het Programma van Eisen in 2014. Voor de drie oplossingsrichtingen zijn schetsontwerpen en kostenramingen opgesteld.

- Notitie 'Verificatie Verkeer' van Lievense d.d. 27 september 2018. Hierin wordt een verificatie van de eerdere onderzoeken uitgevoerd op basis van een nieuw Programma van Eisen (2018).

Voor deze uitgebreide second opinion is gebruik gemaakt van de volgende aanvullende informatie:

- 'Nota van uitgangspunten Uiterwaard Salmsteke' van Rijkswaterstaat – Recreatieschap Stichtse Groenlanden – Provincie Utrecht d.d. 12 juli 2018.
- Overzetstatistieken van voetveer De Oversteek, jaren 2016 en 2015.
- 'Evaluatie pilot verbod voor motoren op de Lekdijk West tijdens de weekenden' van gemeente Lopik.
- Intensiteiten op basis van verkeersregelinstallatie, nummer 54: N210 - Europasingel - Parallelweg, ontvangen van provincie Utrecht.
- Fietsintensiteiten van een gemiddelde werkdag op basis van Brutus-verkeersmodel, ontvangen provincie Utrecht.
- 'Uitnodiging marktconsultatie Salmsteke gemeente Lopik' van Recreatie midden-Nederland, d.d. 2 juli 2018. Bepaling van aantal bezoekers recreatiegebied Salmsteke.

Op 15 maart 2019 vond in het provinciehuis het startoverleg voor deze second opinion plaats, waarbij aanwezig waren: E. van Dijk (provincie Utrecht), R. Gaastra (projectteam Salmsteke), G. Weck (Gemeente Lopik), H. de Leeuw (beheerder Salmsteke) E.J. Westra en I. Lansink (Goudappel Coffeng BV). Tijdens het startoverleg is informatie uitgewisseld over de piekmomenten, huidige parkeerbezetting en spreiding/aanrijroutes van het verkeer.

Op basis van deze informatie is een duidelijk beeld verkregen van de huidige en toekomstige situatie, die we in de volgende paragrafen beschrijven.

2.1 Huidige situatie

Intensiteiten
De eerder opgestelde rapporten beschrijven de huidige situatie, waarin onder meer gebruik is gemaakt van de in 2014 uitgevoerde tellingen (zie tabel 2.1). Op basis van de tellingen en de capaciteit concluderen de rapporten dat er op de wegen problemen ontstaan bij het passeren van tegenliggers. De wegen zijn te smal om elkaar te passeren, zonder uit te wijken naar de berm. Hierdoor kan bermschade en/of schade aan het dijklichaam ontstaan. Ook levert dit verkeersonveilige situatie op. Op drukke dagen is de maximale intensiteit op de wegen rondom Salmsteke te hoog om de verkeersvraag te verwerken.

	mvt/etmaal werkdag	mvt/etmaal weekenddag	piekmoment ochtendspits werkdag 07.00-08.00 uur	piekmoment recreatie weekend 11.00-15.00 uur
Lekdijk Oost - West van Salmsteke	650	600	50	250
Lekdijk Oost - oost van Salmsteke	600	550	50	250
Lekdijk West	400	450	50	200
Rolafweg Zuid	400	400	50	200
Oudeslootseweg	100	100	0	50

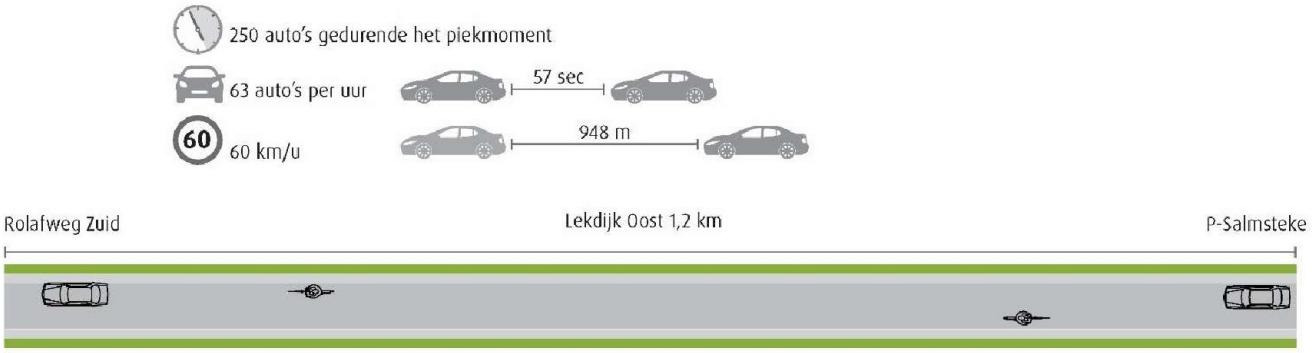
Tabel 2.1. Verkeerstellingen 9 augustus 2014 tot en met 17 augustus 2014 (bron: Recreatieve ontwikkeling Salmsteke - Bereikbaarheid & maatregelen' van Movares d.d. 4 september 2014) afgerond op vijftigtallen

In het startoverleg is op basis van informatie over de parkeerbezetting het piekmoment van de verkeersvraag vastgesteld op een zomerse weekenddag tussen 11.00-15.00 uur. Uit de verkeerstellingen blijkt dat gemiddeld 43% van de totale verkeersvraag in het piekmoment gebruik maakt van de wegen rondom Salmsteke.

In de Notitie 'Verificatie Verkeer' van Lievense wordt geadviseerd om te laten bevestigen dat de gehanteerde gegevens uit 2014 nog representatief zijn voor de situatie anno 2018. In het startoverleg met de stakeholders is vastgesteld dat deze tellingen het meest recent zijn. Gezien de geringe groei van het verkeer in deze regio is het aannemelijk dat de intensiteiten uit 2014 representatief zijn voor de beschrijving van de 'huidige situatie'. Voor deze second opinion zijn in aanvulling op deze intensiteiten nieuwe informatie-bronnen toegevoegd om een completer beeld te krijgen van de huidige verkeersvraag.

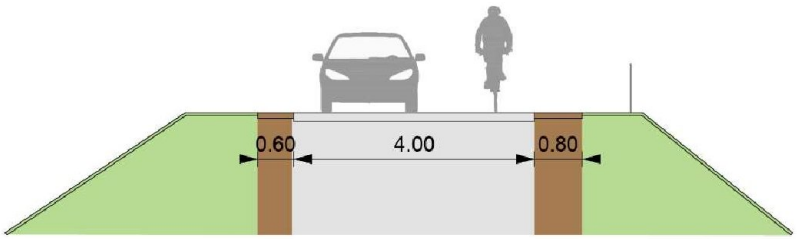
Wegprofiel Lekdijk Oost

Op basis van de intensiteit op piekmomenten is er op de Lekdijk Oost in de huidige situatie een reële kans op ten minste 1 ontmoeting tussen twee auto's. Figuur 2.1 illustreert het piekmoment.



Figuur 2.1: Huidige piekmoment op de Lekdijk Oost

Figuur 2.2 geeft het huidige profiel van de Lekdijk Oost weer. Hierin is te zien dat een auto en fietser elkaar veilig kunnen passeren. Gemotoriseerd verkeer moet anticiperen en zijn gedrag aanpassen op het moment dat er (meerdere) fietsers op de rijbaan aanwezig zijn. Op dit soort smalle dijkwegen is dat soort situaties gebruikelijk.



Figuur 2.2: Huidige dwarsprofiel Lekdijk Oost

Bij twee tegemoetkomende auto's moet één van de twee uitwijken naar de berm. Hierdoor kan bermschade en/of schade aan het dijklichaam ontstaan. Echter de grootste

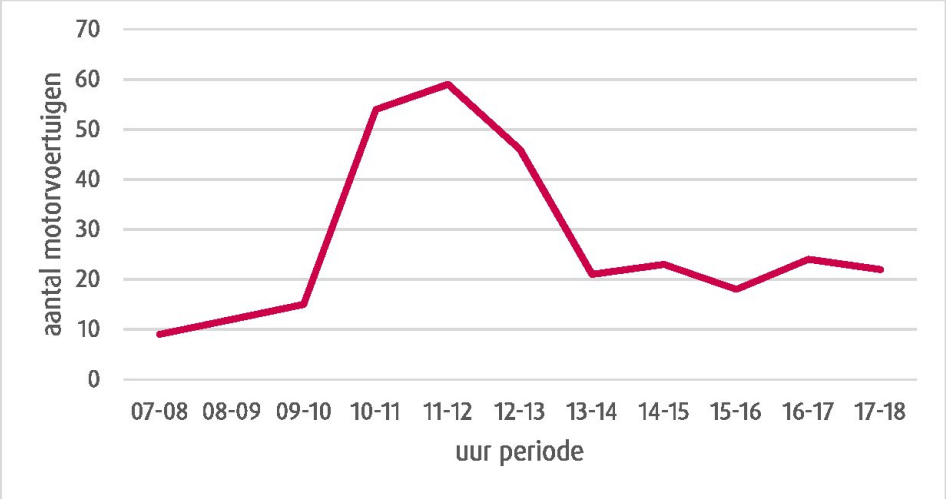
drukte is met name op zomerse dagen en dan is de berm relatief droog, waardoor de bermschade beperkt blijft.

Ongevalsgegevens Lekdijk
Om de huidige verkeersveiligheidssituatie op de Lekdijk Oost goed te kunnen beoordelen is niet alleen gekeken naar de functie, vorm en gebruik, maar ook naar ongevals-gegevens. In de periode van 2014-2018 zijn 9 ongevallen geregistreerd op de Lekdijk Oost, tussen de Rolafweg Zuid en het parkeerterrein van Salmsteke; in 2 van de 9 ongevallen waren fietsers betrokken, die gewond zijn geraakt. Een wielrenner botste tegen een stilstaande motor en kwam ten val.

Ook op de Lekdijk West (ten westen van de Rolafweg Zuid) zijn in diezelfde periode zeven ongevallen geregistreerd. Hierbij waren twee afzonderlijke ongevallen met een gewonde. In maart 2018 vond een ongeval plaats, waarbij een passagier van een personenauto gewond raakte en in mei 2018 raakte een fietser gewond. Toedracht van beide ongevallen zijn voor zover niet bekend.

Parallelweg N210
Salmsteke wordt onder andere ontsloten via de Rolafweg Zuid en de Parallelweg N210, waar verkeer vervolgens bij de kruising Europasingel, N210 en Zuiderparklaan de route vervolgt. Deze routes worden onder meer ook gebruikt door bezoekers van de sportvelden en door landbouwverkeer. De combinatie van fietsverkeer en zwaar (landbouw) verkeer op de smalle parallelweg (verhardingsbreedte 4 meter + verharde bermstrook 2 x 0,40 m). Aandachtspunt is de kans op bermschade bij veelvuldig gebruik van de parallelweg. Bermschade levert namelijk verkeersveiligheidsproblemen op.

Op basis van de tellingen uit VRI-54 kan worden afgeleid dat er sprake is van een piek tussen 10.00-13.00 uur op de zaterdagochtend (figuur 2.3). Deze piek is te verklaren door het verkeer van en naar de sportvelden.



Figuur 2.3: Motorvoertuigen per uur op Zuiderparklaan (tak-5) van verkeerslichten – juli 2018



Figuur 2.4: Parallelweg N210 (bron: Cyclomedia)

Sportvelden Rolafweg Zuid
Tijdens de in 2014 uitgevoerde verkeerstelling is ten zuiden van de sportvelden niet geteld. Vanwege het verkeer van en naar de sportvelden mag aangenomen worden dat ter hoogte van de sportvelden het aantal motorvoertuigen op de Rolafweg Zuid hoger ligt dan de circa 200 motorvoertuigen conform de verkeerstelling. Op basis van de intensiteiten van de VRI en de oppervlakte van de sportvelden (CROW-publicatie 317) is de inschatting gemaakt dat de sportvelden ongeveer 100 ritten genereren.

Niet alleen de intensiteiten maak ook de wegindeling van het noordelijke deel van de Rolafweg Zuid wijkt af van het gedeelte ten zuiden van de sportvelden. Op het noordelijke deel is geen apart fietspad aanwezig. Aan de oostzijde van de weg zijn parkeervakken aanwezig. Volgens de gemeente Lopik worden deze parkeervakken in het weekend veelal door vrachtwagens gebruikt en volstaat de parkeercapaciteit bij de sportvelden en op de parkeervakken langs de weg op piekmomenten niet. Incidenteel zou aan de westzijde van de weg in de berm geparkeerd worden, ondanks het aanwezige parkeerverbod.

Parkeerbezetting Salmsteke
In de huidige situatie zijn op de grote parkeerplaats 205 parkeervakken, bij de boothelling 34 plaatsen en in totaal dus 239 parkeerplaatsen. Daarnaast is een overloop-terrein voor de drukke dagen, waarbij in totaal ruimte is voor circa 300 auto's.

De gemiddelde parkeerbezetting door het jaar heen is weergegeven in tabel 2.2. Deze parkeerbezetting is door de beheerder van het terrein ingeschat.

dagen per jaar	aantal geparkeerde auto's
1-2	350
10	300
30	150
50	60

Tabel 2.2: Parkeerbezetting op basis van informatie van de beheerder

De inschatting van de parkeerbezetting beoordelen wij als representatief, omdat het overeenstemt met het jaarlijks bezoekersaantal van Salmsteke van circa 70.000 bezoekers (bron: Recreatie Midden-Nederland).

Uitgaande van een worst case-situatie (drukke zomerdag) genereert Salmsteke in de huidige situatie circa 600 ritten(300 geparkeerde auto's die heen- en terugrijden) De twee drukste dagen zijn buiten beschouwing gelaten.

Medeweggebruikers
Naast bezoekers van Salmsteke zijn ook andere verkeersdeelnemers te benoemen. Het gebied kent een hoge recreatieve waarde. Om ook hier een beeld van te krijgen is onder andere gekeken naar het gebruik van het voetveer 'De Overkant', fietsaantallen en motorrijders.

Voetveer 'De Overkant' zet in de periode maart tot en met oktober voetgangers en fietsers over van Ameide naar Lopik en vice versa. In 2016 zijn in totaal 33.852 personen overgezet in circa 224 dagen, dit zijn zowel fietsers als voetgangers. Onze inschatting daarbij is dat 70% fietsers en 30% voetgangers zijn. Het voetveer kent duidelijke pieken tijdens de weekenden en een extreme piek tijdens het truckersfestival 'Nog Harder Lopik'. Op basis van ervaringsgegevens van Goudappel Coffeng hanteren wij de vuist-regel dat er op de drukste dagen 3x zoveel fietsers zijn dan gemiddeld. Dat resulteert in 300 fietsers op een drukke weekenddag die de voetveer gebruiken tijdens de piek-momenten.

Het fietsmodel Brutus van de provincie Utrecht bevestigt deze inschatting (figuur 2.5). Hierin zien we dat de stroom fietsers op de Lekdijk Oost aanzienlijk hoger is dan op de Lekdijk West en Rolafweg Zuid.

Landelijke bezien is de trend dat het recreatieve en utilitaire fietsverkeer verder toeneemt. Daarmee is te verwachten dat ook rond Salmsteke het aantal fietsers in de toekomst verder zal toenemen.



Figuur 2.5: Fietsintensiteiten op een gemiddelde werkdag (bron: fietsmodel Brutus, Provincie Utrecht)

De gemeente Lopik heeft sinds 2018 op een gedeelte van de Lekdijk een verbod ingesteld voor motorrijders in de zomermaanden. Ter onderbouwing van dit verkeersbesluit heeft een pilot inclusief evaluatie plaatsgevonden. Hieruit is af te leiden dat er op de Lekdijk Oost minimaal 100 motoren per weekenddag rijden.

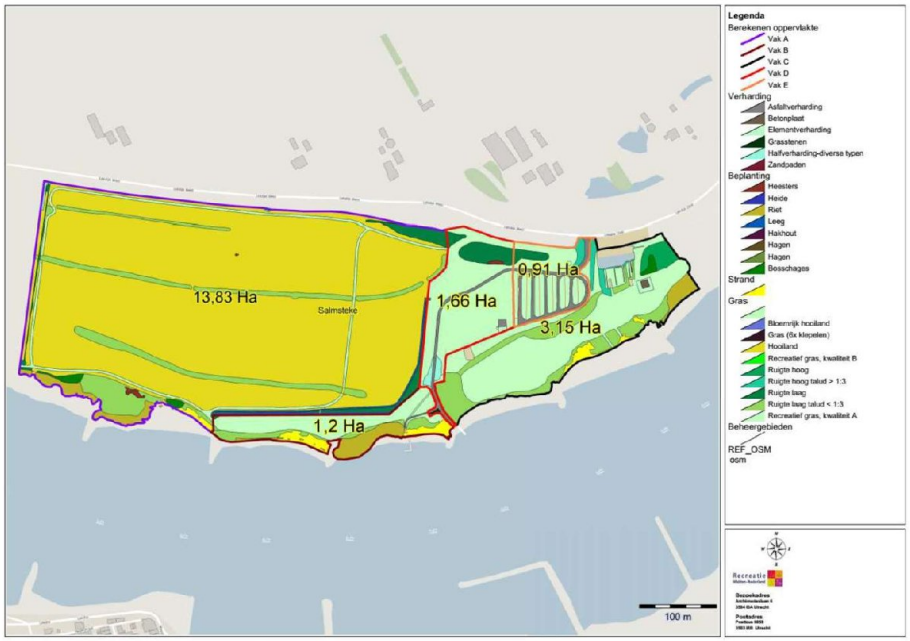
Aanrijroutes en spreiding van het verkeer
In het startoverleg is de spreiding van het verkeer besproken. In de huidige situatie rijdt 70% van het verkeer via de Lekdijk West, vervolgens rijdt 40% naar de N210 en 30% vervolgt de Lekdijk West. De overige 30% rijdt via Lekdijk Oost en Jaarsveld.

Representativiteit verkeerstellingen
Op basis van de aanvullende informatiebronnen concluderen wij dat de tellingen van 2014 representatief zijn voor dit onderzoek. De maatgevende piekmomenten in de huidige situatie zijn in de weekenden tussen 11.00-15.00 uur, waarbij circa 43% van de motorvoertuigen gebruik maakt van de wegen rondom Salmsteke. De nieuwe aanvullende informatie leidt niet tot nieuwe inzichten met betrekking tot de representativiteit van de verkeerstellingen. Gezien de geringe groei van het verkeer in deze regio is het aannemelijk dat de intensiteiten uit 2014 representatief zijn voor de beschrijving van de 'huidige situatie'.

Het aandeel fietsers op de Lekdijk Oost schatten wij op 300 fietsers op een zomerse weekenddag tijdens het piekmoment. Dit op basis van het aantal oversteken bij de voetveer en het verkeersmodel Brutus.

2.2 Toekomstige ontwikkelingen

In de 'Nota van Uitgangspunten Uiterwaard Salmsteke' van Rijkswaterstaat - Recreatieschap Stichtse Groenlanden - Provincie Utrecht d.d. 12 juli 2018 zijn de meest recente uitgangspunten beschreven. De partijen zijn voornemens om de volgende ontwikkelingen uit te voeren: recreatieterrein voor evenementen, sport en spel, zwemmen, Toeristisch Overstap Punt (TOP), routestructuren, horeca, parkeren en ligweide. De ontwikkelingen zijn weergegeven in figuur 2.6.



Figuur 2.6: Gewenste ruimtelijke ontwikkelingen PvE juli 2018

Voor dit onderzoek zijn de volgende ruimtelijke ontwikkelingen, met verkeers-aantrekkende werking, relevant:

- horeca -restaurant (750-1.500 m²);
- zwemplas (6,9 ha);
- 350 parkeerplaatsen;
- TOP-overstappunt.

Uitgangspunt is dat de in- en uitrit van de parkeerplaats op huidige plek blijft liggen en mogelijk wordt verbreed.

2.3 Onderzochte verkeerskundige varianten

In de eerder uitgevoerde onderzoeken zijn drie oplossingsrichtingen aangereikt:

1. Eenrichtingscircuit Rolafweg Zuid - Oudeslootseweg - Zuiderparklaan.
2. Passeerhavens op de Rolafweg Zuid.
3. Doortrekken en verbreden Zuiderparklaan tot Lekdijk.

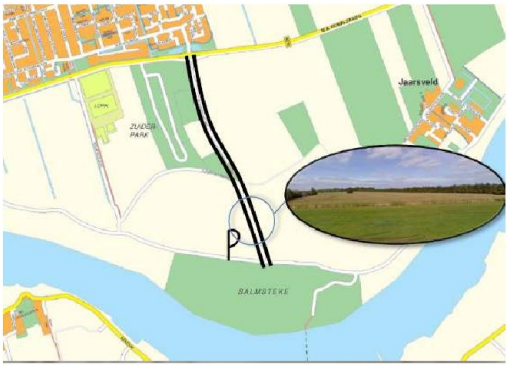
1. Eenrichtingscircuit Rolafweg Zuid via Oudeslootseweg en Zuiderparklaan. Door het gedeeltelijk aanduiden van eenrichtingsverkeer hoeft de bestaande infrastructuur niet verbreed te worden. Wel is er een nieuwe korte verbinding nodig tussen de Oudeslootseweg (1) en de Zuiderparklaan (2). Bij de Oudeslootseweg worden grasbetonkeien in de berm toegepast om bermschade te voorkomen en de veiligheid te vergroting.



2. Opwaarderen Rolafweg zuid. Door het toepassen van drie passeerhavens op het smalle wegvak tussen de inrit van de sportvelden (2) en de kruising met de Oudeslootseweg (1) ontstaan passeermogelijkheden waarbij men niet de berm in hoeft te rijden.



3. Opwaarderen en doortrekken Zuiderparklaan. Door de Zuiderparklaan te verbreden en door te trekken tot aan het plangebied wordt het verkeer zo direct mogelijk van Salmsteke naar de N201 geleid. Door de verbinding van N201 tot Salmsteke voldoende breed te maken, kan de verbinding de verkeersvraag goed verwerken in twee richtingen.



3

Berekening piekbelasting in varianten

3.1 Verkeersgeneratie

Door het toevoegen van extra functies, zoals in paragraaf 2.2. staan beschreven, neemt het verkeer op de toe- en afvoerwegen naar Salmsteke toe. Op basis van het Programma van Eisen uit juli 2018, kerncijfers en eerder opgestelde ritgeneratie van Movares is de verkeersgeneratie bepaald, met onderscheid in een tweetal scenario's (zie tabel 3.1).

	scenario 1		scenario 2	
functies	omvang	ritgeneratie	omvang	ritgeneratie
horeca	750 m2	360 mvt	1500 m2	720 mvt
zwemplas + ligweide	6,9 ha	840* mvt	6,9 ha	840* mvt
350 parkeerplaatsen				
top overstappunt	30 parkeerplaatsen	72 mvt	30 parkeerplaatsen	72 mvt
totaal		1.272 mvt		1.632 mvt

* De ritgeneratie van de zwemplas is inclusief de huidige 600 ritten naar Salmsteke. De zwemplas genereert ongeveer 250 nieuwe autoritten per etmaal op een drukke zomerse dag.

Tabel 3.1: Verkeersgeneratie op basis van PvE 2018

In de huidige situatie bedraagt het aandeel motorvoertuigen op het piekmoment 43%. Door in de toekomst horeca toe te voegen, neemt het aantal motorvoertuigen toe. Het is aannemelijk dat het piekmoment hogere verkeersintensiteiten kent en langer voortduurt van 11.00 tot 17.00 uur, mede omdat badgasten en horecagasten elkaar aan het begin van de avond afwisselen.

Daarnaast nemen we in de verkeersgeneratie 100 ritten op voor de verkeersvraag van de sportvelden (zie paragraaf 2.1).

3.2 Piekintensiteiten op aan- en afvoerwegen

De piekintensiteiten zijn voor zeven locaties berekend. Deze zijn bepaald op basis van de telpunten uit 2014 en de drie varianten (zie ook figuur 3.1):

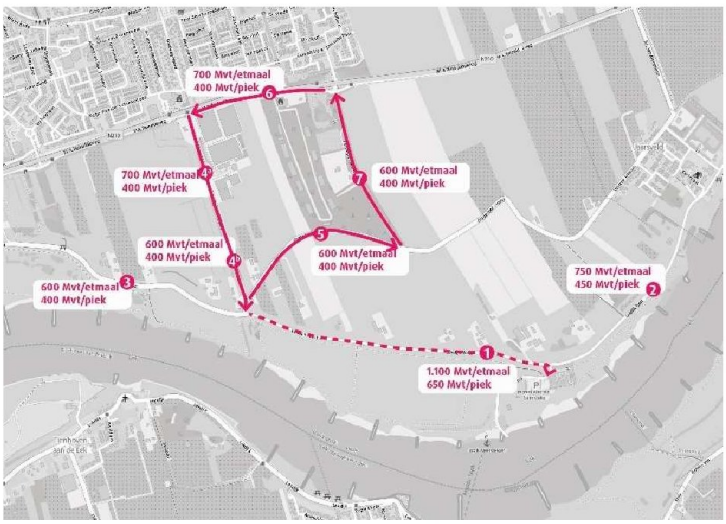
1. Lekdijk Oost - ten westen van Salmsteke.
2. Lekdijk Oost - ten oosten van Salmsteke.
3. Lekdijk West.
4. Rolafweg Zuid.
5. Oudeslootseweg.
6. Parallelweg.
7. Zuiderparklaan.



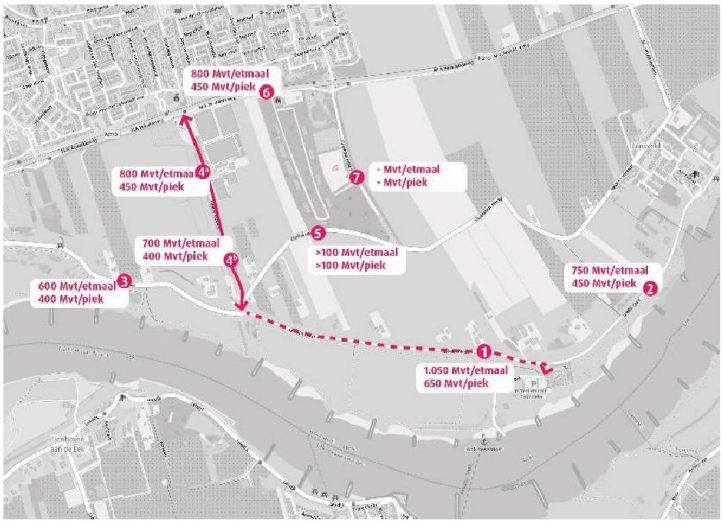
Figuur 3.1: Locaties voor de piekintensiteiten

Scenario 1 - horeca 750 m²

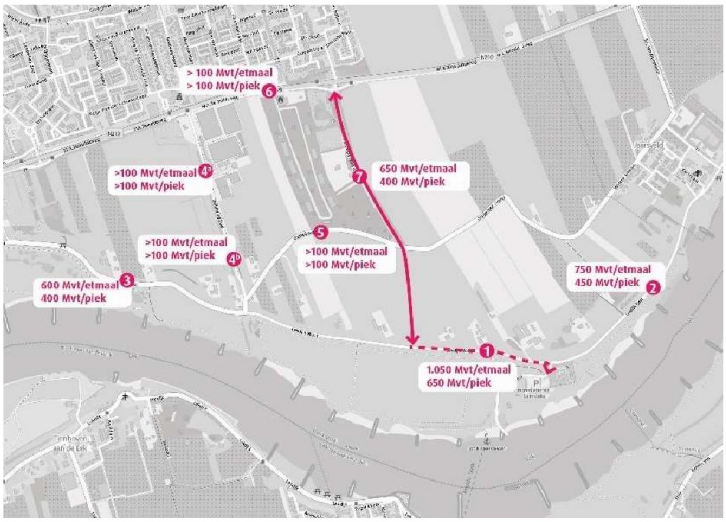
De volgende figuren (3.2-3.3-3.4) en tabel 3.2 geven voor scenario 1 de etmaal- en piekintensiteiten per variant weer. Hierbij is het piekmoment in de huidige situatie tussen 11.00-15.00 uur en voor de planvarianten tussen 11.00-17.00 uur. Als gevolg van de ruimtelijke ontwikkelingen zijn niet alleen de piekintensiteiten hoger, maar duren deze ook langer.



Figuur 3.2: Intensiteiten etmaal- en piekmomenten variant 1 – eenrichtingscircuit



Figuur 3.3: Intensiteiten etmaal- en piekmomenten variant 2 - opwaardering Rolafweg zuid



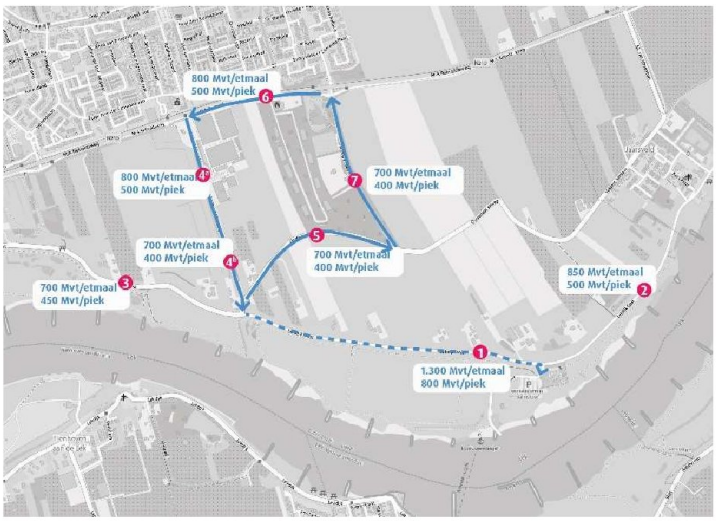
Figuur 3.4: Intensiteiten etmaal- en piekmomenten variant 3 - doortrekking Zuiderparklaan

		telling 2014 11.00-15.00 uur	scenario 1 - horeca 750 m² 11.00-17.00 uur		
			variant 1	variant 2	variant 3
1	Lekdijk Oost - west van Salmsteke	250	650	650	650
2	Lekdijk Oost - oost van Salmsteke	250	450	450	450
3	Lekdijk West	200	400	400	300
4a	Rolafweg Zuid - Sportvelden	400	400	450	>100
4b	Rolafweg Zuid - Zuid	300	400	400	>100
5	Oudeslootseweg	50	400	>100	>100
6	Parallelweg	onbekend	400	450	>100
7	Zuiderparklaan	0	400	0	400

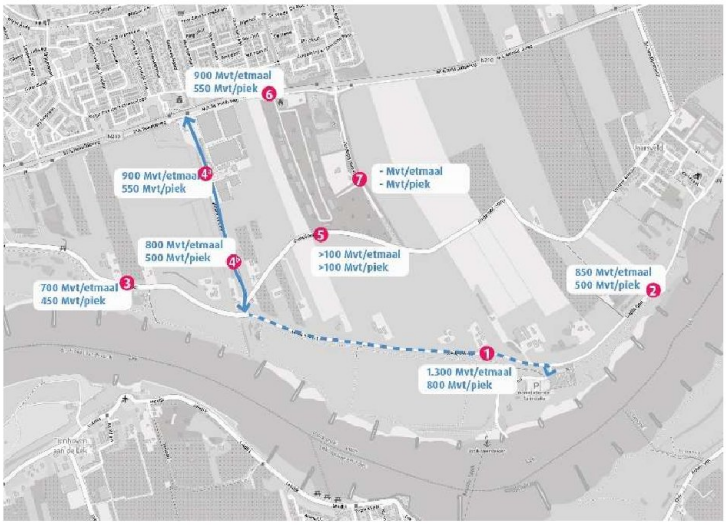
Tabel 3.2: Intensiteiten piekmomenten scenario 1 per variant afgerond op vijftigtallen

Scenario 2 – horeca 1.500 m²

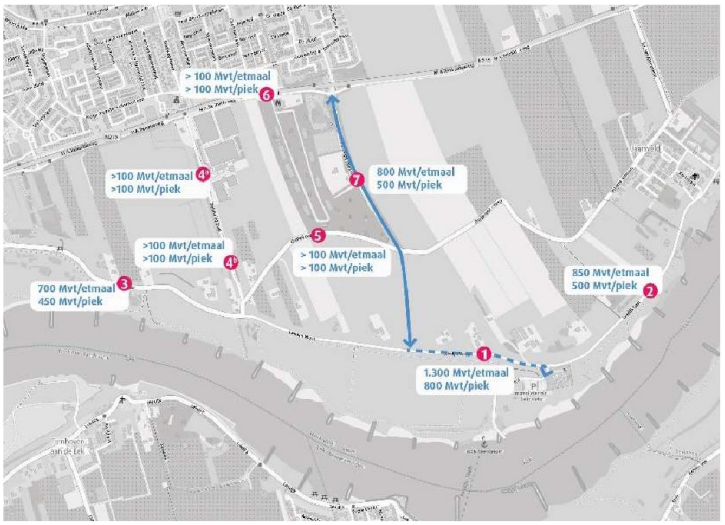
De volgende figuren (3.5-3.6-3.7) en tabel 3.3 geven voor scenario 2 de etmaal- en piekintensiteiten per variant weer. Gerekend is met een grotere horeca-aanbod. Het piekmoment voor de planfunctie is eveneens tussen 11.00-17.00 uur. De piekintensiteiten zijn zowel door de ruimtelijke ontwikkelingen hoger, dan wel door het verlengen van het piekmoment.



Figuur 3.5: Intensiteiten etmaal- en piekmomenten variant 1 - eenrichtingscircuit



Figuur 3.6: Intensiteiten etmaal- en piekmomenten variant 2 - opwaardering Rolafweg zuid



Figuur 3.7: Intensiteiten etmaal- en piekmomenten variant 3 - doortrekking Zuiderparklaan

		telling 2014 11.00-15.00 uur	scenario 2 - horeca 1.500 m² 11.00-17.00 uur		
			variant 1	variant 2	variant 3
1	Lekdijk Oost - west van Salmsteke	250	800	800	800
2	Lekdijk Oost - oost van Salmsteke	250	500	500	500
3	Lekdijk West	200	450	450	450
4a	Rolafweg Zuid - sportvelden	400	500	550	>100
4b	Rolafweg Zuid - Zuid	300	400	500	>100
5	Oudeslootseweg	50	400	>100	>100
6	Parallelweg	onbekend	500	550	>100
7	Zuiderparklaan	0	400	>100	500

Tabel 3.3 Intensiteiten piekmomenten scenario 2 per variant afgerond op vijftigtallen

4

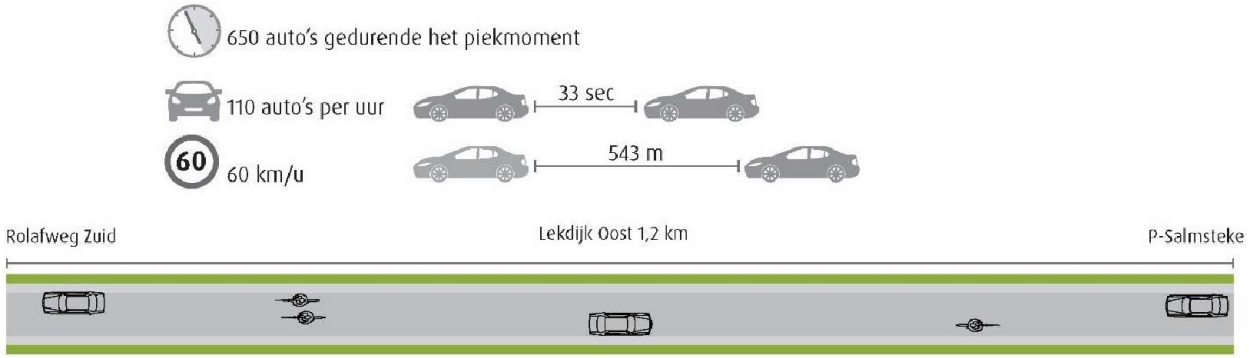
Beoordeling varianten

Op basis van de piekintensiteiten beoordelen we de varianten op de volgende factoren:
- verkeersafwikkeling;
- verkeersveiligheid;
- medegebruikers fietsers en voetgangers.

4.1 Variant 1 - eenrichtingscircuit

Rolafweg Zuid, Oudeslootseweg en Zuiderparklaan
Met behulp van het eenrichtingscircuit rijdt het verkeer via de Rolafweg Zuid en de Lekdijk Oost naar het recreatieterrein, vervolgens gaat het verkeer via de Lekdijk Oost, Oudeslootseweg en de Zuiderparklaan naar de N210. Op 1,1 km van de Lekdijk rijdt het verkeer in twee richtingen. De verkeersdruk op de wegen Rolafweg Zuid, Oudeslootseweg en Zuiderparklaan wordt gespreid. Het verkeer rijdt in één richting. Op de eenrichtingswegen voorzien wij op de smalle wegen (3,3 meter) van de Rolafweg, Oudeslootseweg en Zuiderparklaan geen knelpunten op het gebied van verkeersafwikkeling, verkeersveiligheid en medegebruikers door fietsers en voetgangers.

Lekdijk Oost
Een belangrijk aandachtspunt is de Lekdijk, hier neemt het aantal motorvoertuigen sterk toe, en zeker tijdens het piekmoment (11.00-17.00 uur). De Lekdijk is 4 meter breed met daarnaast semi verharde buitenbermen van 0,6 en 0,8 meter. Zowel gemotoriseerd verkeer als langzaam verkeer maakt gebruik van dezelfde rijbaan. Op het moment dat enkel twee fietsers naast elkaar fietsen en/of twee fietsers elkaar tegemoetkomen, is dit geen probleem.



Figuur 4.1: Toekomstige drukte op Lekdijk Oost

Door de toename van het gemotoriseerde verkeer neemt de kans op het ontmoeten van tegenliggers toe (zie figuur 4.1). In de huidige situatie is sprake van een reële kans op ten minste 1 tegenliggend voertuig; in de toekomstige situatie is sprake van een verdubbeling daarvan. Het gevolg daarvan is dat automobilisten hun gedrag en snelheid meer moeten aanpassen en vaker moeten uitwijken naar de berm. Op het moment dat een tegenligger tegemoetkomt, moeten zij achter de fietsers blijven. Dat heeft tot gevolg dat 2 à 3 auto's achter elkaar aan moeten blijven rijden.
De relatief hoge fietsintensiteiten in combinatie met het extra gemotoriseerd verkeer op de rijbaan leidt tot problemen in de verkeersafwikkeling en veiligheid.

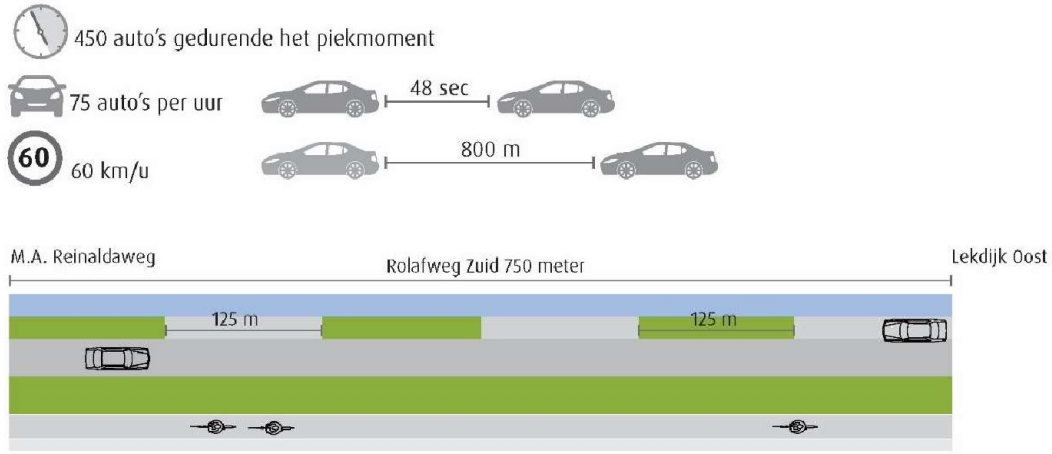
Parallelweg N210
In de huidige situatie behoeft de parallelweg aandacht. Met de toenemende verkeersvraag levert dit verdere problemen op voor de verkeersveiligheid. De situatie kan worden verbeterd door het plaatsen van een plateau bij de kruising met de Rolafweg Zuid. Door het plateau worden de weggebruikers geattendeerd op de kruising en wordt hun snelheid verlaagd. Daarnaast is het een verbetering om de parkeer-plaatsen voor vrachtverkeer te verplaatsen elders in het buitengebied, zodat het aantal vrachtverkeer op de parallelweg en op de Rolafweg Zuid afneemt. Voor een nieuwe locatie van de vrachtwagenparkeervakken dient nader onderzoek te worden gedaan.

Scenario 2
In scenario 2 is het aantal motorvoertuigen hoger dan in scenario 1. Kijkend naar de drukte en de kans op tegenliggers is deze vergelijkbaar. Per minuut gebruiken 2 à 3 motorvoertuigen op de Lekdijk tussen de Rolafweg Zuid en het parkeerterrein.

Resumé
Kortom, het eenrichtingscircuit levert een positieve bijdrage aan de verkeersveiligheid en verkeersafwikkeling bij de Rolafweg Zuid, Oudeslootseweg en Zuiderparklaan. Echter door de in- uitrit van het parkeerterrein op de huidige locatie te laten liggen, is de Lekdijk een knelpunt voor fietsers en gemotoriseerd verkeer. Zowel vanuit verkeers-veiligheid als verkeersafwikkeling.

4.2 Variant 2 - opwaardering Rolafweg zuid

Rolafweg Zuid
In variant 2 worden drie passeermogelijkheden gerealiseerd op de Rolafweg Zuid. De Rolafweg Zuid heeft een smalle rijbaan van 3,3 meter. Door het creëren van de passeermogelijkheden kunnen tegenliggers elkaar passeren en anticiperen. De onderlinge afstand tussen de passeerhavens bedraagt circa 125 meter. Kijkend naar het piekmoment met circa 75 motorvoertuigen per uur (gedurende vier uur) hebben de passeerhavens voldoende oplossend vermogen.



Figuur 4.2: Toekomstige drukte Rolafweg Zuid bij passeerhavens

Het verkeer rijdt hoofdzakelijk in één richting, 's ochtends naar het recreatieterrein en aan het einde van de middag weer terug. Aan het einde van de middag is de kans op een tegenligger groter, vanwege bezoekers voor het restaurant. De hiaten tussen de motorvoertuigen zijn gemiddeld genomen groot genoeg gegeven de uitwijkmogelijkheid naar de passeerhavens.

Bij de Rolafweg Zuid ligt vanaf de sportvelden naar het zuiden een vrijliggend fietspad van circa 2 meter breed en een aanliggend voetpad van circa 1 meter breed. Gemotoriseerd verkeer en langzaam verkeer hebben eigen voorzieningen. Aandachtspunt is het comfort (stoeptegels) en de breedte van het fietspad. Voor zowel herkenbaarheid als comfort is een verharding van beton of asfalt wenselijk.

Sportvelden
Vanaf de sportvelden naar de parallelweg delen gemotoriseerd verkeer en langzaam verkeer de rijbaan. Vanuit verkeerskundig oogpunt zien wij geen reden voor aanpassingen op dit wegdeel. Wel bevelen we aan om de vrachtwagenparkeerplaats te verplaatsen ter verbetering van de verkeersveiligheid. Hierdoor neemt het aandeel vrachtverkeer af en er ontstaat meer ruimte voor de fiets, hetgeen een verbetering

oplevert voor de verkeersveiligheid. Verder bevelen we aan om de parkeerproblematiek rondom de sportvelden nader uit te werken in samenspraak met de sportverenigingen. Rekening houdend met een rustig wegbeeld en het recreatieve karakter.

Parallelweg N210
De parallelweg kent in deze variant een duidelijke verkeersstroom naar de sportvelden en Salmsteke. Hierbij zijn gezien de beschikbare ruimte geen uitwijkmogelijkheden voor gemotoriseerd verkeer. Om hoge snelheden te voorkomen op de parallelweg leidt het plaatsen van een plateau bij de kruising met de Rolafweg Zuid ook in deze variant tot attentieverhoging en snelheidsverlaging en daarmee tot een verbetering van de verkeersveiligheid.

Lekdijk
Net als in de eerste variant, is ook bij het opwaarderen van de Rolafweg Zuid de Lekdijk een belangrijk aandachtspunt. Op deze weg neemt het aantal motorvoertuigen sterk toe, en zeker tijdens het piekmoment. Gezien de beschikbare ruimte en het medegebruik van gemotoriseerd verkeer en langzaam verkeer verwachten wij hier problemen voor zowel de verkeersveiligheid als verkeersafwikkeling.

Scenario 2
Ook als de verkeersvraag verder toeneemt door een groter volume van de horeca in scenario 2, zijn drie passeerhavens aan de Rolafweg Zuid voldoende om de problematiek van de smalle rijbaan op te lossen. Doordat het drukker wordt, dan bij scenario 1, zal de stroom met tegemoetkomend verkeer groter zijn rond het wisselmoment op het einde van de middag.

Resumé
Met de intensiteiten in beide scenario's hebben de drie passeerhavens voldoende oplossend vermogen voor de Rolafweg Zuid. De gemiddelde afstanden tussen de motorvoertuigen zijn groot genoeg om afwikkelingsproblemen te voorkomen. Wel bevelen we aan om de voorzieningen voor het langzame verkeer te verbeteren (comfort en breedte van fiets-/voetpad).
De Rolafweg Zuid ter hoogte bij de sportvelden (parkeerproblematiek) en de parallelweg langs de N210 (smal profiel) zijn aandachtspunten, waarvoor nader onderzoek wenselijk is. Aanbevolen wordt om de vrachtparkeerplaatsen te verplaatsen en een plateau op de kruising Rolafweg Zuid - Parallelweg aan te brengen.

4.3 Variant 3 - doortrekking Zuiderparklaan

In variant 3 wordt de Zuiderparklaan doorgetrokken naar de Lekdijk Oost. Daarmee ontstaat rechtstreekse verbinding van de N210 naar het parkeerterrein. Voor automobilisten is dit een logische route, waardoor ook het zoekverkeer zal afnemen. Het verkeer op de omliggende wegen neemt (sterk) af. Een rijbaanbreedte van 5,3 meter is voldoende breed om het verkeer af te wikkelen.

De intensiteit op de Rolafweg zuid neemt sterk af, enkel bestemmingsverkeer van aanwonenden gaan naar verwachting gebruik maken van deze weg. Hierdoor nemen de huidige verkeersveiligheids- en afwikkelingsproblemen ten zuiden van de sportvelden af.

Met de juiste vormgeving, bewegwijzering en inrichting is het aannemelijk dat verkeer dat momenteel via Jaarsveld of Lekdijk West rijdt, gebruik gaan maken van de nieuwe Zuiderparklaan. Tevens zal de verkeersdruk op de parallelweg afnemen.
Een verlaging van de verkeersintensiteit op deze wegen heeft een positief effect op de leefbaarheid en verkeersveiligheid op deze wegen. Aan de huidige verkeersproblematiek rond de sportvelden en de parallelweg verandert in deze variant niets.

Fietsers hebben de keuze tussen de rustige Rolafweg Zuid en de voldoende brede weg Zuiderparklaan.

Als de Zuiderparklaan in een rechte lijn op de Lekdijk wordt aangesloten en de toegang tot het parkeerterrein voor Salmsteke op dezelfde locatie blijft liggen, blijft de Lekdijk een knelpunt met betrekking tot de verkeersveiligheid en verkeersafwikkeling. Echter gezien de kortere afstand die over de Lekdijk Oost moet worden afgelegd is dit een minder groot knelpunt dan bij de andere twee varianten.

Scenario 2
Bij scenario 2 neemt de verkeersvraag toe. Bij het ontwerp van de Zuiderparklaan dient daar rekening mee gehouden te worden, opdat fietsers en gemotoriseerd verkeer veilig veilig afgewikkeld kunnen worden.

Resumé
Het doortrekken van de Zuiderparklaan kent een groot oplossend vermogen. Het verkeer bundelt zich en de verkeersdruk op het omliggende wegennet neemt af. Aandachtspunt blijft de aansluiting van de Zuiderparklaan op de Lekdijk Oost en het parkeerterrein van Salmsteke. Afhankelijk van de gedetailleerde uitwerking zijn vrijliggende fietspaden op de Lekdijk Oost wel of niet wenselijk.

5

Kostenraming

In 2014 heeft Movaris een kostenraming uitgevoerd. Met de inzichten van deze second opinion zijn nieuwe kostenramingen opgesteld voor de drie varianten. De uitgebreidere kostenramingen zijn in bijlage 2 toegevoegd.

variant	totale kosten
variant 1 - eenrichtingscircuit	€ 117.800,-
variant 2 - passeerhavens Rolafweg Zuid	€ 5.800,-
variant 2 - passeerhavens en opwaardering fietspad Rolafweg Zuid	€ 221.700,-
variant 3 - opwaardering Zuiderparklaan	€ 469.500,-
aanvullend vrijliggend fietspad Lekdijk Oost	€ 586.200,-

Tabel 5.1: Globale kostenraming prijspeil 2019

Bedragen zijn exclusief BTW, ondergrondse infrastructuur, aankoop van gronden en engineeringskosten.

Er zit een verschil in de kosten in deze kostenraming en de in 2014 uitgevoerde kostenraming. In de eerste plaats is er gerekend met een ander prijspeil. In de tweede plaats is deze kostenraming iets globaler waardoor de bedragen iets hoger uitkomen en daarmee dus aan de veilige kant liggen.

De geraamde kosten voor variant 2 zijn niet te vergelijken. Mogelijke verklaring is dat in deze kostenraming uitgegaan is van grasbetonkeien voor de passeerhaven en in 2014 met asfaltverharding.

Het kostenverschil bij variant 3 is mogelijk te verklaren door het verschil afvoerkosten voor vrijgekomen grond en langere prijs voor asfaltverharding per vierkante meter.

Het aanvullende fietspad loopt van Rolafweg Zuid tot aan de Kerkstraat in Jaarsveld voor een continu wegbeeld. Hierbij is uitgegaan van een tweerichtingenfietspad van 3,0 meter breed en onder de dijk gelegen. Eventueel is halfverharding een optie waardoor de kosten voor het fietspad lager uitkomen. Op dat moment krijgt het fietspad een zeer recreatieve functie.

6

Conclusies en aanbevelingen

Recreatie Midden-Nederland is voornemens om de recreatieve voorzieningen op Salmsteke verder uit te breiden. Om het verkeer van en naar Salmsteke op een goede en veilige manier te kunnen afwikkelen is in het verleden een drietal oplossingsrichtingen opgesteld en onderzocht. In deze second opinion worden deze oplossingsrichtingen, welke staan beschreven in een drietal eerder uitgevoerde onderzoeken, beoordeeld en wordt tevens een verdieping van het onderzoek uitgevoerd.

Onderzocht is of op het piekmoment, weekenddag tussen 11.00-15.00 uur sprake is van een acceptabele verkeerssituatie voor wat betreft verkeersafwikkeling en verkeers-veiligheid. Alle drie de voorgestelde varianten hebben een oplossend vermogen en dragen bij aan de verkeersveiligheid en verkeersafwikkeling. Het gecombineerd gebruik van de verkeersruimte door gemotoriseerd en langzaam verkeer blijft in alle varianten in meer of mindere mate een belangrijk aandachtspunt.

Variant 1 - eenrichtingscircuit
Het eenrichtingscircuit (variant 1) levert een positieve bijdrage aan de verkeersveiligheid en verkeersafwikkeling op de Rolafweg Zuid, Oudeslootseweg en Zuiderparklaan. Echter door de in-/uitrit van het parkeerterrein op de huidige locatie te laten liggen, ontstaan problemen met betrekking tot de verkeersafwikkeling en -veiligheid op de Lekdijk Oost. De verkeerssituatie op de Lekdijk Oost is in de huidige situatie op piekmomenten nog net acceptabel, maar met de toename van het gemotoriseerde verkeer als gevolg van de uitbreiding van Salmsteke is dat niet meer het geval. Als het niet mogelijk is om de toegangsweg naar Salmsteke te verplaatsen, bevelen we aan om een vrijliggend tweerichtingenfietspad onder het dijklichaam te realiseren. De dijk is te smal om het huidige wegprofiel te verbreden.
Ter verbetering van de verkeersveiligheid op de parallelweg bevelen we aan om op het kruispunt Rolafweg Zuid - Parallelweg een kruispuntplateau te plaatsen.

Variant 2 - opwaardering Rolafweg zuid
De drie passeerhavens in variant 2 hebben voldoende oplossend vermogen voor de Rolafweg Zuid. De gemiddelde afstanden tussen de motorvoertuigen zijn groot genoeg om afwikkelingsproblemen te voorkomen. Fietsers hebben eigen voorzieningen. Voor de

verbetering van het comfort en de herkenbaarheid is het wenselijk om het fiets- en voetpad te verbreden.

De Rolafweg Zuid ter hoogte bij de sportvelden (parkeerproblematiek) en de parallelweg langs de N210 (smal profiel) zijn aandachtspunten, waarvoor nader onderzoek wenselijk is. Aanbevolen wordt om de vrachtparkeerplaatsen te verplaatsen en een plateau op de kruising Rolafweg Zuid - Parallelweg aan te brengen.
Net als in variant 1 ontstaan in variant 2 problemen met betrekking tot de verkeers-afwikkeling en -veiligheid op de Lekdijk Oost en geldt ook voor deze variant de aanbeveling om een vrijliggend tweerichtingenfietspad onder het dijklichaam te realiseren.

Variant 3 – doortrekking Zuiderparklaan
Het doortrekken van de Zuiderparklaan kent een groot oplossend vermogen. Het verkeer bundelt zich en de verkeersdruk op het omliggende wegennet neemt af. Aandachtspunt blijft de aansluiting van de Zuiderparklaan op de Lekdijk Oost en het parkeerterrein van Salmsteke. Als de Zuiderparklaan in een rechte lijn op de Lekdijk wordt aangesloten en de toegang tot het parkeerterrein voor Salmsteke op dezelfde locatie blijft liggen, blijft de Lekdijk Oost (over een kleiner deel dan in de varianten 1 en 2) een knelpunt met betrekking tot de verkeersveiligheid en verkeersafwikkeling en zijn vrijliggende fietspaden op een deel van de Lekdijk Oost wenselijk.

Bijlage 1

Onderbouwing verkeersgeneratie

Scenario 1

functies	omvang	ritgeneratie	onderbouwing verkeersgeneratie
horeca	750 m²	360 mvt	16 pp per 100 m² bvo, iedere pp wordt naar verwachting max. 1,5 keer gebruikt (16*1,5*2 =) 48 mvt/etm per 100 m² bvo = 48*7,5 = 360 mvt
zwemplas + ligweide 350 parkeerplaatsen	6,9 ha	840 mvt	350 parkeerplaatsen met een turnover van 1,2 = 350*1,2*2 = 840
top overstappunt	30 parkeerplaatsen	72 mvt	30 parkeerplaatsen met een turnover van1,2 = 30*1,2*2 = 72
totaal		**1.272 mvt**	

Scenario 2

functies	omvang	ritgeneratie	onderbouwing verkeersgeneratie
horeca	1.500 m²	720 mvt	16 pp per 100m² bvo, iedere pp wordt naar verwachting max. 1,5 keer gebruikt (16*1,5*2 =) 48 mvt/etm per 100 m² bvo = 15*48 = 720 mvt
zwemplas + ligweide 350 parkeerplaatsen	6,9 ha	840 mvt	350 parkeerplaatsen met een turnover van 1,2 = 350*1,2*2 = 840
top overstappunt	30 parkeerplaatsen	72 mvt	30 parkeerplaatsen met een turnover van 1,2 = 30*1,2*2 = 72
totaal		**1.632 mvt**	

Bijlage 2

Kostenramingen

Uitgangspunten ontsluiting Salmsteke

- bedragen exclusief BTW
- exclusief ondergrondse infrastructuur
- exclusief aankoop gronden
- exclusief engineeringskosten (voorbereiding, administratie, toezicht)



Variant 1 '1-richtingscircuit'

	hoeveelheid	eenheid	prijs per eenheid	totaal
Plaatsen verkeersborden	12	st	€ 225,00	€ 2.700,00
Aanbrengen grasbetonkeien, breed 0,60 m weerszijden	780	m^2	€ 50,00	€ 39.000,00
Ontgraven grond en afvoeren, nieuwe aanleg	500	m^3	€ 20,00	€ 10.000,00
Aanleg nieuwe asfaltverharding tot Oudeslootseweg	455	m^2	€ 65,00	€ 29.575,00
Verwijderen groen	8,45	are	€ 75,00	€ 633,75
Directe bouwkosten				€ 81.908,75
Staartposten	25%			€ 20.477,19
Aannemingssom				€ 102.385,94
Bouwkosten onvoorzien	15%			€ 15.357,89
Bouwkosten				€ 117.743,83
Afgerond				**€ 117.800,00**

Uitgangspunten ontsluiting Salmsteke

- bedragen exclusief BTW
- exclusief ondergrondse infrastructuur
- exclusief aankoop gronden
- exclusief engineeringskosten (voorbereiding, administratie, toezicht)



Variant 2 '3 passeerhavens Rolafweg zuid'

	hoeveelheid	eenheid	prijs per eenheid	totaal
Aanbrengen grasbetonkeien, breed 0,75-1,20 m	80	m^2	€ 50,00	€ 4.000,00
Verwijderen groen	2	are	€ 75,00	€ 150,00
Directe bouwkosten				€ 4.000,00
Staartposten	25%			€ 1.000,00
Aannemingssom				€ 5.000,00
Bouwkosten onvoorzien	15%			€ 750,00
Bouwkosten				€ 5.750,00
Afgerond				**€ 5.800,00**

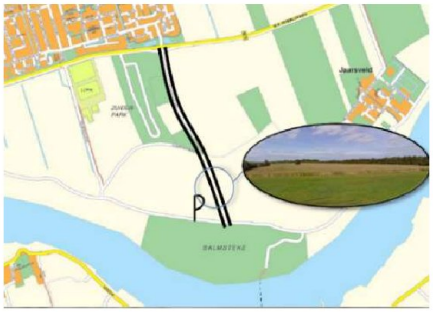
fietspad langs Rolafweg Zuid

	hoeveelheid	eenheid	prijs per eenheid	totaal
Opnemen bestaande verharding	2.250	m^3	€ 20,00	€ 45.000,00
Asfalt fietspad	2.250	m^2	€ 45,00	€ 101.250,00
Aanpassingen begin en eind fietspad	60	m^2	€ 65,00	€ 3.900,00
				€ 150.150,00
Staartposten	25%			€ 37.537,50
Aannemingssom				€ 187.687,50
Bouwkosten onvoorzien	15%			€ 28.153,13
Bouwkosten				€ 215.840,63
Afgerond				**€ 215.900,00**

Totaal inclusief opwaardering fietspad **€ 221.700,00**

Uitgangspunten ontsluiting Salmsteke

- bedragen exclusief BTW
- exclusief ondergrondse infrastructuur
- exclusief aankoop gronden
- exclusief engineeringskosten (voorbereiding, administratie, toezicht)



Variant 3 'opwaarderen Zuiderparklaan'

	hoeveelheid		eenheid	prijs per eenheid		totaal
Verwijderen groen	25	are		€ 75,00	€	1.875,00
Verwijderen bomen	7	st		€ 100,00	€	700,00
Ontgraven grond en afvoeren, verbreding	1.020	m^3		€ 20,00	€	20.400,00
Ontgraven grond en afvoeren, nieuwe aanleg	2.845	m^3		€ 20,00	€	56.900,00
Verbreden Zuiderparklaan, extra breedte 2,00 m	960	m^2		€ 65,00	€	62.400,00
Aanleg nieuwe asfaltverharding tot Oudeslootseweg	715	m^2		€ 65,00	€	46.475,00
Aanleg nieuwe asfaltverharding tussen Oudeslootseweg en Lekdijk	2.120	m^2		€ 65,00	€	137.800,00
Directe bouwkosten					€	326.550,00
Staartposten	25%				€	81.637,50
Aannemingssom					€	408.187,50
Bouwkosten onvoorzien	15%				€	61.228,13
Bouwkosten					€	469.415,63
Afgerond					**€**	**469.500,00**

Uitgangspunten ontsluiting Salmsteke

- bedragen exclusief BTW
- exclusief ondergrondse infrastructuur
- exclusief aankoop gronden
- exclusief engineeringskosten (voorbereiding, administratie, toezicht)



fietspad langs Lekdijk West

	hoeveelheid	eenheid	prijs per eenheid	totaal
Aanvullen hellinglichaam voor helling	400	m^3	€ 20,00	€ 8.000,00
Asfalt fietspad (Rolafweg Zuid - Lekdijk Oost)	3.600	m^2	€ 65,00	€ 234.000,00
Asfalt fietspad (Lekdijk Oost en Kerkstraat Jaarsveld)	2.550	m^2	€ 65,00	€ 165.750,00
				€ 407.750,00
Staartposten	25%			€ 101.937,50
Aannemingssom				€ 509.687,50
Bouwkosten onvoorzien	15%			€ 76.453,13
Bouwkosten				€ 586.140,63
Afgerond				**€ 586.200,00**

Vestiging Deventer
Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
T +31 (0570) 666 222
F +31 (0570) 666 888
Postbus 161
7400 AD Deventer

www.goudappel.nl
goudappel@goudappel.nl

adviseurs mobiliteit
Goudappel Coffeng

Bijlage J2

Notitie verkeersberekeningen Salmsteke

Goudappel

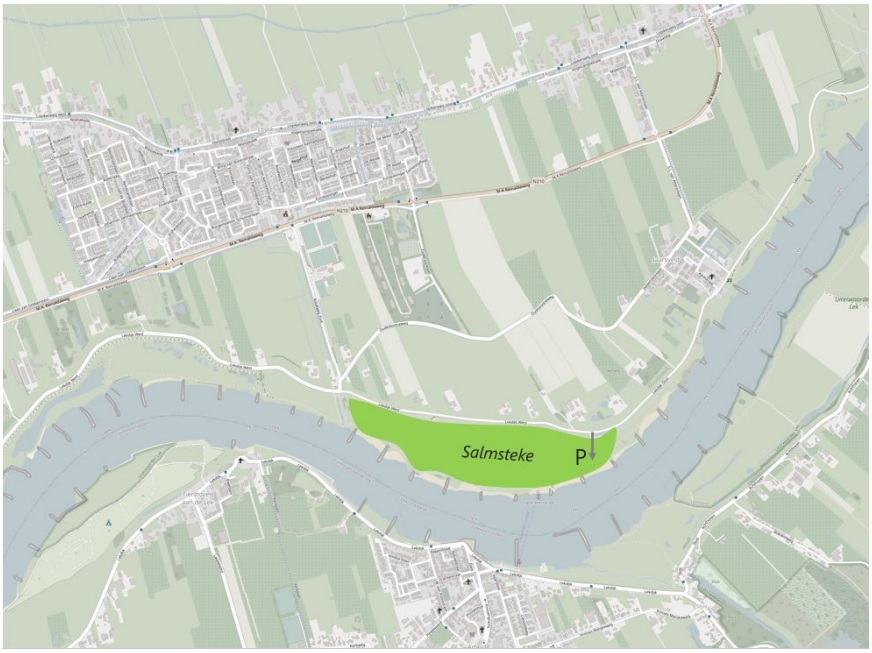
MOBILITEIT BEWEEGT ONS

Opdrachtgever	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Datum	20 juli 2021
Auteur	Iris Lansink
Kenmerk	009702.20210720.N1.01
Status	Definitief
Pagina	1/6

Verkeersberekeningen Salmsteke

Recreatie Midden-Nederland, een samenwerkingsverband van vier recreatieschappen, heeft het terrein Salmsteke in beheer. Salmsteke ligt binnen de gemeente Lopik in de uiterwaarden van de Lek. Het terrein, met een omvang van 24 hectare wordt gebruikt voor dagrecreatie. Jaarlijks trekt het recreatiegebied zo'n 70.000 bezoekers. Sinds 2014 onderzoekt Recreatie Midden-Nederland de mogelijkheden om de recreatieve voorzieningen op Salmsteke uit te breiden.

Goudappel BV. is gevraagd om de feitelijke verkeersberekeningen voor de toekomstige ontwikkelingen inzichtelijk te maken.



Figuur: ligging van te ontwikkelen recreatiegebied Salmsteke

1. Huidige situatie

1.1 Verkeerstellingen

In 2014 hebben verkeerstellingen plaatsgevonden op de Lekdijk Oost, Lekdijk West, Rolafweg en Oudeslootseweg. Bij de toets van dit onderzoek zijn er geen actuelere verkeerstellingen beschikbaar. Om te bepalen of deze verkeersgegevens representatief zijn anno 2021, is gekeken naar de autonome groei van verkeer en ruimtelijke ontwikkeling.

Verondersteld wordt dat de autonome groei op de betreffende wegvakken beperkt is. De Lekdijk Oost, Lekdijk West en Rolafweg zijn erftoegangswegen, waar voornamelijk bestemmingsverkeer plaats vindt. Het doorgaande verkeer verplaatst zich gemakkelijk en snel via de N210.

Ook ruimtelijke ontwikkelingen leiden tot een verkeerstoename. Hierbij wordt gedacht aan toevoegen van woningbouw, bedrijven etc. Zover bekend zijn er geen grote ruimtelijke ontwikkeling in het onderzoeksgebied die tot een verkeersgroei leiden.

	Mvt/etmaal werkdag	Mvt/etmaal weekenddag
Lekdijk Oost – West van Salmstek	650	600
Lekdijk Oost – oost van Salmsteke	600	550
Lekdijk West	400	450
Rolafweg Zuid	400	400
Oudeslootseweg	100	100

Tabel 1.1: Verkeerstellingen 9 augustus 2014 tot en met 17 augustus 2014 (bron: Recreatieve ontwikkeling Salmsteke - Bereikbaarheid & maatregelen' van Movares d.d. 4 september 2014) afgerond op vijftigtallen.)

Deze tellingen geven een beeld van een zomerperiode waarin sprake was van een beperkt aantal zonnige dagen. Er was tijdens deze periode geen intensief gebruik van Salmsteke (evenementen of zomerweer). Om te bepalen of sprake is van een representatief verkeersbeeld is een globale verkenning uitgevoerd naar de weersinvloeden. Hiervoor is gebruik gemaakt van teldata van de VRI van de provincie Utrecht. Uit deze analyse komt naar voren dat op de entree van het gebied - via de N210 en de parallelweg - er geen groot verschil in verkeersaanbod aanwezig is op een bijvoorbeeld zonnige zaterdag of een regenachtige zaterdag.

1.2 Medeweggebruikers

Naast bezoekers van Salmsteke zijn ook andere verkeersdeelnemers te benoemen rondom Salmsteke. Het gebied kent een hoge recreatieve waarde. Om ook hier een beeld van te krijgen is onder andere gekeken naar het gebruik van het voetveer 'De Overkant', fietsaantallen en motorrijders.

Fietsers

Voetveer 'De Overkant' zet in de periode maart tot en met oktober voetgangers en fietsers over van Ameide naar Lopik en vice versa. In 2016 zijn in totaal 33.852 personen overgezet in circa 224 dagen, dit zijn zowel fietsers als voetgangers. Onze inschatting daarbij is dat 70% fietsers en 30% voetgangers zijn. Het voetveer kent duidelijke pieken tijdens de weekenden en een extreme piek tijdens het truckersfestival 'Nog Harder Lopik'. Op basis van ervaringsgegevens van Goudappel hanteren wij de vuistregel dat er op de drukste dagen 3x zoveel fietsers zijn dan gemiddeld. Dat resulteert in 300 fietsers op een drukke weekenddag die de voetveer gebruiken tijdens de piekmomenten.

Het fietsmodel Brutus van de provincie Utrecht bevestigt deze inschatting (figuur 1.2). Hierin zien we dat de stroom fietsers op de Lekdijk Oost aanzienlijk hoger is dan op de Lekdijk West en Rolafweg Zuid.

Landelijke bezien is de trend dat het recreatieve en utilitaire fietsverkeer verder toeneemt. Daarmee is te verwachten dat ook rond Salmsteke het aantal fietsers in de toekomst verder zal toenemen.



Figuur 1.2: Fietsintensiteiten op een gemiddelde werkdag (bron: fietsmodel Brutus, Provincie Utrecht)

Motorrijders
De gemeente Lopik heeft sinds 2018 op een gedeelte van de Lekdijk een verbod ingesteld voor motorrijders in de zomermaanden. Ter onderbouwing van dit verkeers-besluit heeft een pilot inclusief evaluatie plaatsgevonden. Hieruit is af te leiden dat er op de Lekdijk Oost minimaal 100 motoren per weekenddag rijden.

2. Toekomstige ruimtelijke ontwikkeling

2.1 Integraal ontwerp Salmsteke

Voor het bepalen van de omvang van de ruimtelijke ontwikkeling bij het recreatieterrein Salmsteke is gebruik gemaakt van 'rapportage Integraal Ontwerp Salmsteke' (19 februari 2020).

Voor het bepalen van de verkeersgeneratie zijn de volgende functies van belang:
- Horeca gebouw van 450 m2;
- Gebruiksoppervlakte 250 m2 binnenruimte en 200 m2 buitenterras;
- Zwemplas + ligweide;
- TOP overstappunt;
- 350 parkeerplaatsen: 150 vaste parkeerplaatsen en 200 parkeerplaatsen tijdens drukke dagen op het grasveld ten westen van de parkeerplaats.

Conform de CROW richtlijnen wordt de verkeersgeneratie bepaald aan de hand van bruto vloeroppervlakte (BVO). Het bruto vloeroppervlak van een gebouw is het totale vloeroppervlakte, gemeten op vloerniveau, dus inclusief gevels, dragende wanden, vides enzovoort. In het bestemmingsplan is de maximale bebouwingsmogelijkheid 450 m2 BVO en kent de functie lichte horeca. Voor het bepalen van de verkeersgeneratie is rekening gehouden met 450 m2 BVO horeca.

2.2 Toekomstige verkeersgeneratie

Voor het bepalen van de verkeersgeneratie is gekeken naar de ritgeneratie van de parkeerplaatsen. Op drukke dagen is er een totale capaciteit van 350 auto's. In de plan uitwerking is uitgagaan van 150 reguliere parkeerplaatsen en een overloop veld van 200 parkeerplaatsen. In 2019 is op basis van expert judgement de bezitting bepaald (tabel 2.1).

dagen per jaar	aantal geparkeerde auto's
1-2	350
10	300
30	150
50	60

Tabel 2.1: Parkeerbezetting op basis van informatie van de beheerder

Voor het bepalen van de ritgeneratie is uitgegaan van maximale bezetting van de 350 parkeerplaatsen. Hierbij betreft het een worstcase berekening die op enkele dagen per jaar voordoet. De 350 parkeerplaatsen zijn zowel voor de zwemplas als horecavoorziening te gebruiken.

Tabel 2.2 geeft de nieuwe ritgeneratie weer in de toekomstige situatie met 450 BVO m^2. Afgerond genereert de nieuwe ontwikkeling bij Salmsteke 1.000 motorvoertuigen per etmaal[1].

Functie	Aantal parkeerplaatsen	Ritgeneratie	Onderbouwing ritgeneratie
Horeca (450 m^2 BVO)	72 parkeerplaatsen	290 mvt/etmaal	16 pp per 100 m^2 BVO[2] = 72 parkeerplaatsen met turnover van 2 en heen- en terugrit = (72*2*2) =288 m.v.t.
Zwemplas + ligweide	278 parkeerplaatsen	670 mvt/etmaal	278 parkeerplaatsen met een turnover van 1,2 en heen- en terugrit= 278*1,2[3] * 2 = 667 m.v.t.
Totaal	**350 parkeerplaatsen**	**960 mvt/etmaal**	

Tabel 2.2: Ritgeneratie scenario 1 op basis van ruimtelijk programma 2020

[1] Een gevoeligheidsanalyse toont aan dat ook bij 650 m^2 horeca de verkeersgeneratie afgerond uitkomt op 1.000 mvt/etmaal.

[2] CROW-publicatie 'toekomstbestendig parkeren – kencijfers parkeren en verkeersgeneratie', aantal parkeerplaatsen bepaald op basis van functie 'restaurant - niet Stedelijk – rest bebouwde kom'.

[3] In rapport 'recreatieve ontwikkeling Salmsteke - Bereikbaarheid & maatregelen' van Movares d.d. 4 september 2014'. Is de turnover bepaald op 1,2.

3. Spreiding van het verkeer over de dag

In de rapportage uit 2019 is gekeken naar de maatgevende piekmomenten in het weekend op een zomerse dag. Normaliter wordt de ochtend- of avondspits als piekmoment aangeduid. Echter, doordat Salmsteke een recreatieve bestemming is verloopt de bezoekersstroom anders en dus ook het drukte moment voor verkeer loopt anders.

In de huidige situatie zijn de piekmomenten op een zomerse weekenddag tussen 11.00 – 15.00 uur. Uit de verkeerstellingen blijkt dat gemiddeld 43% van de totale verkeersvraag in de piekmomenten gebruik maakt van de wegen rondom Salmsteke.

De piekmomenten voor toekomstige situatie is vastgesteld op 11.00 -17.00 uur. Door het toevoegen van de horecafunctie zal het verkeer zich spreiden over een langere periode (6 uur).

In het bestuurlijke overleg van 3 juni 2021 is afgesproken dat de horecafunctie de geopend is van 9.00 – 22.30 uur. Bij openingstijden van 9.00 – 22.30 uur wordt de turnover geschat op 2 keer per parkeerplaats. Indien de horeca minder lang open is, zal er ook minder spreiding plaatsvinden.

K. Beheerbaarheid

Bijlage K1

Beheer- en onderhoudsplan Uiterwaard

Salmsteke Ontkiemt!

Beheer- en Onderhoudsplan Uiterwaard

Projectfase: Planuitwerkingsfase

Versie datum: 07-06-2021



Colofon

Uitgegeven door: Project Salmsteke Ontkiemt!

Opgesteld door: R. Hoendervoogt (WSP)

Datum: 07-06-2021

Status: Definitief

Versienummer: 2.0

Ondertekening Beheer- en Onderhoudsplan:

Functie:	Naam	Handtekening	Datum
Initiatiefnemer: Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden Projectmanager	Steven van Twist	Voor akkoord	
(Beoogde) Beheerder: Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden Projectmanager	Steven van Twist	Voor gezien	
(Beoogde) Beheerder: Staatsbosbeheer Teamleider	Ruud Kroese	Voor gezien	
(Beoogde) Beheerder: Rijkswaterstaat Oost Nederland Beheerder	Gerwin Verdoold	Voor gezien	
(Beoogde) Beheerder: Recreatieschap Stichtse Groenlande Adviseur Exploitatie	Annemarie Ekhart	Voor gezien	

Inhoudsopgave

1.	**Projectidentificatie**	**7**
2.	**Inleiding**	**8**
2.1	Doel van voorliggend B&O-plan	8
2.2	Status van voorliggend B&O-plan	8
2.3	Start en Looptijd van voorliggend B&O-plan	9
2.4	Leeswijzer	9
3.	**Projectbeschrijving**	**10**
3.1	Achtergrond en toelichting op het project	10
3.1.1.	Achtergrond en doelstelling	10
3.1.2.	Kenmerken van het project	10
3.2	Ligging van het project 12	
4.	**Beschrijving van het beheer van het project**	**14**
4.1	Beheervisie voor het project	14
4.1.1.	Beheervisie Algemeen	14
4.1.2.	Beheervisie Vegetatiebeheer	14
4.1.3.	Beheervisie Sedimentbeheer	14
4.1.4.	Beheervisie Objectbeheer	15
4.2	Uitgangspunten voor de organisatie van het beheer	15
4.3	Kaart met te beheren objecten	15
4.4	Tabel met de te beheren objecten	16
4.5	Streefwaarden, Interventiewaarden en Beheerruimte	16
5.	**Overzicht Beheerplannen en –Overeenkomsten / Intentieverklaringen Toekomstig Beheer**	**18**
5.1	Overzicht Beheerplannen	18
5.2	Overzicht Beheerovereenkomsten / Intentieverklaringen Toekomstig Beheer	18
6.	**Eigendomssituatie en Vergunningen**	**19**
6.1	Eigendomssituatie	19
6.2	Vergunningen / projectplan waterwet / bestemming	19
7.	**Beheerfases**	**20**
7.1	Beheer huidige situatie	20
7.2	Beheer tijdens de realisatiefase	20
7.3	Beheer tijdens de overgangsfase	20
7.4	Beheer in de toekomstige situatie	20
8.	**Risico's en bijzondere aandachtspunten**	**22**
8.1	Risico's t.a.v. beheer en onderhoud	22
8.2	Bijzondere aandachtspunten/restpunten	22

9. Referenties **25**

Bijlage A Eigendomskaart met objecten van het project **26**

Bijlage B Beheertabel **28**

Bijlage C LCC analyse en onderbouwing van de Eenheidsprijzen **32**

Bijlage D Streefwaardenkaart **34**

Bijlage E Interventiewaardenkaart **35**

Bijlage F Intentieverklaringen/overeenkomsten Beheer **37**

1. Projectidentificatie

Identificatie	Omschrijving
Projectnummer	WAB015293
Projectnaam	Salmsteke Ontkiemt!
Projectomschrijving	Dijkversterking en uiterwaardinrichting
Projectfase	Planuitwerkingsfase
Initiatiefnemer	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Opdrachtnemer	WSP Nederland B.V.

2. Inleiding

2.1 Doel van voorliggend B&O-plan

Eén van de onderdelen in de planuitwerkingsfase is om een beheer- en onderhoudsplan (B&O-plan) op te stellen voor het project Salmsteke. Dit plan wordt na afronding van het project aan de (eind)beheerder overgedragen en omvat alle aspecten die onderhoud behoeven in de uiterwaard.
Voorliggend beheer en onderhoudsplan (B&O-plan) beschrijft het gewenste beheer voor de uiterwaardinrichting. Het doel is om het gewenste onderhoud te beschrijven voor de eindbeheerder(s) om zo voor de verschillende beheerobjecten te voldoen aan de eisen en instandhouding van KRW, hoogwaterveiligheid, natuur en recreatie.

Dit document bevat een beschrijving van het beheer en onderhoud van de verschillende objecten, de verantwoordelijkheden (wie doet wat en wanneer) en de kosten (wie betaalt). Voor de eindbeheerders vormt dit document de basis voor het opstellen van een beheerstrategie.

De eindbeheerders voor Salmsteke betreffen de volgende partijen, die allen gronden in de uiterwaard bezitten:

- Rijkswaterstaat Oost Nederland
- Staatsbosbeheer
- Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
- Recreatieschap Stichtse Groenlanden

2.2 Status van voorliggend B&O-plan

Dit B&O-plan is gebaseerd op het VO+[1] ontwerp van de uiterwaardinrichting (d.d. 14 januari 2021) en markeert het eindpunt van de planuitwerkingsfase. Na de realisatiefase dient voorliggend B&O plan te worden geactualiseerd en geaccordeerd te worden door de eindbeheerders voordat de formele overdracht plaatsvindt.

Voorliggend plan maakt integraal onderdeel uit van het projectplan Waterwet en wordt als bijlage toegevoegd. Gelijktijdig met het projectplan voor de dijkversterking en voor de uiterwaardinrichting gaan ook de andere vergunningen in procedure.

[1] Ten tijde van het opstellen van dit beheer- en onderhoudsplan is het definitief ontwerp (DO) nog niet definitief. Voor enkele aspecten wordt vrijheid gegeven aan de aannemer om met slimme innovatieve oplossingen te komen, deze worden voorafgaand aan het DO getoetst op beheerbaarheid en verder uitgewerkt. Het Voorlopig Ontwerp Plus (VO+) is wel de basis voor de projectplan Waterwet procedure. De aanscherping richting het DO heeft geen invloed op het beheer.

2.3 Start en Looptijd van voorliggend B&O-plan

Het B&O-plan gaat van start direct nadat het project door de aannemer gerealiseerd is (project technisch gereed naar verwachting december 2023) en heeft een geldigheidsduur van 10 jaar. Na 5 jaar vindt er een tussentijdse evaluatie plaats om te kijken of er aanpassingen in het beheer en onderhoud noodzakelijk zijn.
Gedurende de eerste 3 jaar na oplevering vindt overgangsbeheer plaats, waarbij na het 2e jaar tussentijds wordt gekeken of de kwaliteit toereikend is voor de beoogde (SNL-)doelen. Bij dit evaluatiemoment is er de mogelijkheid om het overgangsbeheer met 1 of 2 jaar te verlengen of waar nodig de doelen bij te stellen.

2.4 Leeswijzer

Het volgende hoofdstuk (hoofdstuk 2) beschrijft de achtergrond en doelstelling van het project. Daarnaast wordt de locatie van het project afgebakend en de inrichting van het gebied beschreven. Hoofdstuk 3 bevat een toelichting op het beheer van het gebied in de huidige situatie. De beheervisie, objectenboom en de te beheren objecten zijn opgenomen in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 geeft een beeld van de huidige beheerplannen. In hoofdstuk 6 wordt de eigendomssituatie en vergunningen besproken. Het toekomstig beheer en de beheerverantwoordelijkheden worden beschreven in hoofdstuk 7. Tot slot zijn in hoofdstuk 8 de risico's en aandachtspunten opgenomen en in hoofdstuk de referenties.

3. Projectbeschrijving

3.1 Achtergrond en toelichting op het project

3.1.1. Achtergrond en doelstelling

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) werkt, over een totale lengte van 55 km, aan versterking van de Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven om te zorgen dat deze dijk in de toekomst voldoende veilig en sterk is. De dijk voldoet op dit moment niet aan de nieuwe normen voor waterveiligheid en is als het project Sterke Lekdijk opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

Het eerste dijktraject dat door HDSR wordt aangepakt betreft Salmsteke en omvat twee kilometer dijk ten westen van het dorp Jaarsveld. De dijkversterking is gekoppeld aan een bredere gebiedsontwikkeling met herinrichting van de naastgelegen uiterwaard. In deze uiterwaard is de opgave voor waterveiligheid gecombineerd met natuurontwikkeling en recreatie. Verschillende gebiedspartners werken hierin samen: HDSR, Rijkswaterstaat (RWS), het recreatieschap Stichtse Groenlanden (SGL), gemeente Lopik, Staatsbosbeheer (SBB) en provincie Utrecht

3.1.2. Kenmerken van het project

Het integrale ontwerp wordt gekenmerkt door een compacte, herkenbare dijk met een inrichting waarbij de fietser centraal staat op de dijk en een wandelpad op het buitendijkse onderhoudspad. Binnendijks worden landschappelijke kwaliteiten zoveel mogelijk behouden door gebruik van innovatieve technieken die weinig ruimte vragen. Bij de inrichting van de uiterwaard is gezocht naar een symbiose tussen recreatie en natuur, onder andere door de aanleg van een getijdengeul waar in een deel gezwommen kan worden. De plankaart (figuur 1) toont de voorgestelde gebiedsontwikkeling.

De maatregelen ter verbetering van de waterveiligheid en overige maatregelen in het gebied van de uiterwaarden ten zuiden van de Lekdijk Salmsteke, zijn beschreven in de rapportage van WSP / Strootman Landschapsarchitecten “Rapportage Integraal Ontwerp Salmsteke” d.d. 19 februari 2021.



Figuur 1: Plankaart voor gebiedsontwikkeling Salmsteke (bron: Rapportage Integraal Ontwerp Salmsteke, WSP, februari 2021, tekening: Strootman)

Uiterwaardherinrichting

Een nieuwe getijdengeul is het vertrekpunt voor een nieuwe inrichting van de uiterwaard met een impuls voor recreatie en natuur. De belangrijkste kenmerken in dit ontwerp zijn:

- Eenzijdig aangetakte getijdengeul voor KRW-doeleinden die zorgt voor dynamiek in het gebied. Het uiteinde van de zuidelijke tak van de geul is door een drempel van de rest afgescheiden zodat zwemmen mogelijk wordt. Scheepvaartgolven worden gedempt door een golfremmende constructie bestaande uit palenrijen en wiepen. Trapoevers met rietontwikkeling zorgen lokaal voor bescherming van de oevers tegen ongewenste erosie.
- Natuurlijke inrichting van de uiterwaard met kleiputten met natte natuurwaarden langs de dijkvoet.
- Natuurlijke graslanden op de brede oeverwal en dynamische geul- en rivieroevers. De hoge oeverwal (> NAP+ 3,0 m) tussen de getijdengeul en de rivieroever wordt gehandhaafd en extensief beheerd.
- Zwemplas voor recreatie met strand aan de noordzijde.
- Het recreatiegedeelte wordt heringericht en krijgt een pleisterplaatsfunctie voor recreatie, parkeren en enkele evenementen. Daarbij is ruimte gemaakt voor een horecapaviljoen bij het nieuwe strand. De Polsstokvereniging Jaarsveld en het voetveer worden op de huidige locatie gehandhaafd. De boothelling wordt richting het oosten verplaatst.

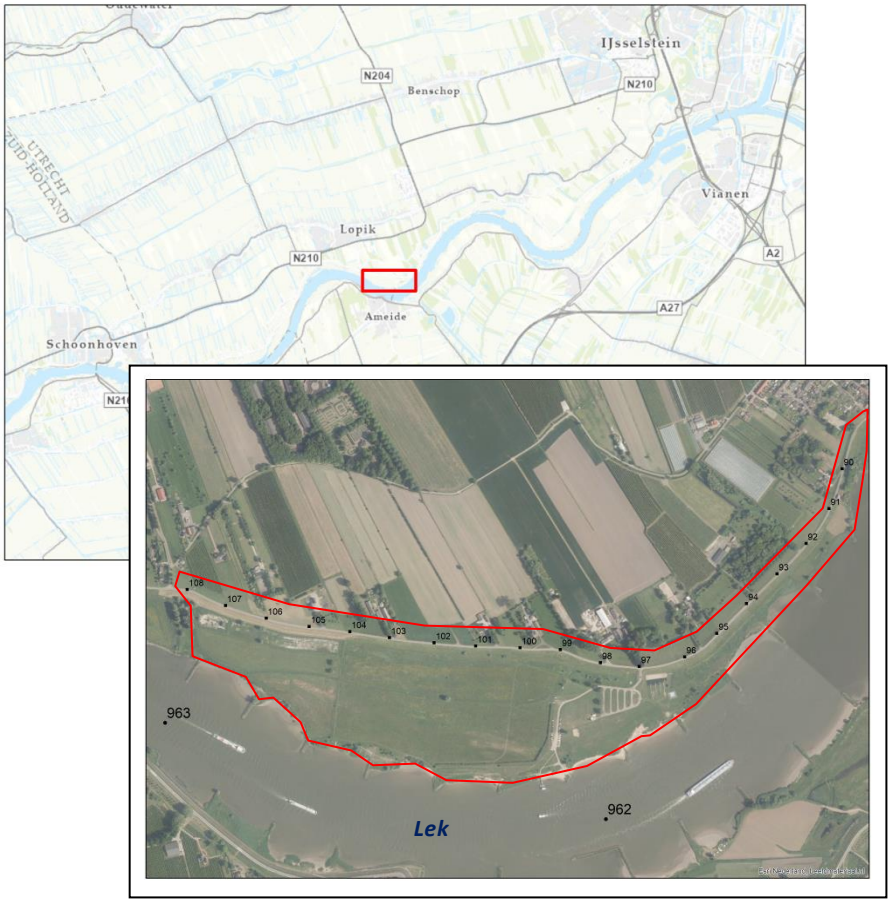
Dijkontwerp

De belangrijkste kenmerken in het ontwerp van de dijkversterking zijn:

- Behoud van cultuurhistorische waarden binnendijks door het in stand houden van oprijlanen, boomgaarden, tuinen en historische bebouwing. Hiertoe worden innovatieve maatregelen (innovatieve verticale oplossing tegen piping) en een kistdam bij het Veerhuis toegepast. Dit zorgt voor weinig ruimtebeslag en de minste impact op de uiterwaard en het beheer daarvan.
- Ruimte bieden aan natte natuurontwikkeling in de buitendijkse kleiputten zonder afbreuk aan waterveiligheid
- Kansen voor ontwikkeling van bloemrijk grasland op het dijktalud
- Openstellen van het buitendijkse onderhoudspad[2] voor wandelaars
- Inrichting van het profiel op de dijk als dijkfietsstraat

3.2 Ligging van het project

Het plangebied Salmsteke ligt op de noordoever van de Lek en zuidwestelijk van Jaarsveld (zie Figuur 2). De voorgenomen gebiedsontwikkeling betreft ingrepen aan de dijk en de uiterwaard Salmsteke bij Lopik aan de noordzijde van de Lek.



Figuur 2: Projectgebied van Salmsteke langs de Lek

[2] Voorwaarde is dat de erosiebestendigheid van de dijk niet wordt aangetast. Dit wordt als aandachtspunt meegenomen voor het DO.

De grens aan de westzijde wordt gemarkeerd door de Rolafweg, ter hoogte van dijkpaal 108,5 Hierbij valt de voormalige uitlaat van het poldergemaal net buiten de scope. De grens aan de oostzijde wordt voor de uiterwaard gevormd door de eigendomsgrens van het Recreatieschap, dat ligt ter hoogte van begraafplaats Jaarsveld. Voor de dijkversterking ligt de grens aan de oostzijde ter hoogte van de bebouwde kom van Jaarsveld, dijkpaal 89. Het dijkvak heeft een lengte van ongeveer 2 kilometer. De omvang van de uiterwaard bedraagt circa 30 hectare.

4. Beschrijving van het beheer van het project

4.1 Beheervisie voor het project

4.1.1. Beheervisie Algemeen

Om te zorgen dat de inrichtingsmaatregelen in het gebied hun functie blijven vervullen ten behoeve van waterveiligheid, natuur en recreatie is een beheervisie voor het plangebied noodzakelijk. Vegetatiebeheer is van groot belang om de natuurdoelen in het gebied te behalen, een goede doorstroming bij hoogwater te garanderen maar ook om recreatief gebruik te faciliteren. Daarnaast is het voor de waterkwaliteit van belang dat de geul zijn functie blijft vervullen. Met monitoring en gepast terreinbeheer wordt aan al deze facetten invulling gegeven en wordt tevens geborgd dat de functionaliteit van de inrichtingsmaatregelen behouden blijft.

4.1.2. Beheervisie Vegetatiebeheer

Het vegetatiebeheer in het gebied moet zodanig worden uitgevoerd dat dit binnen de interventiewaarden valt, conform de vegetatieklassen uit de vegetatielegger van Rijkswaterstaat. Natuurdoelen zijn uitgewerkt in beheertypen, terwijl hydraulische ruwheden zijn uitgedrukt in vegetatieleggerklassen (structuurtypen).
Interventiewaarden geven de maximaal toelaatbare ruwheid aan. Deze zijn opgenomen in het projectplan Waterwet en worden na vaststelling in een volgende actualisatie van de vegetatielegger opgenomen.
Voor het beheer wordt aangesloten bij streefwaarden. Deze zijn gladder dan de interventiewaarden en bieden daarmee na onderhoud ruimte voor ontwikkeling tot aan het interventieniveau.

4.1.3. Beheervisie Sedimentbeheer

De rivier dient bevaarbaar te blijven voor de scheepvaartklasse waarvoor deze geschikt is. In de rivierkundige rapportage (WSP, 2021a) is hiervoor een beschouwing gemaakt van de mogelijke effecten van de maatregel op het zomer- en winterbed.
De verwachting is dat door de aanleg van de KRW-getijdengeul morfologische effecten optreden in de uiterwaard. Bij hoge afvoeren, waarbij de geul meestroomt, treedt erosie op. Om deze effecten te beperken zijn erosiereducerende maatregelen genomen.
Voor bescherming van de oevers van de getijdengeul tegen scheepvaartgolven zijn maatregelen genomen. Hiertoe zijn bij de monding palenrijen met wiepen aangebracht om de stroming te dempen en worden daarnaast op de meest erosiegevoelige plaatsen in de geul trapoevers

aangelegd die met rietstokken worden beplant. De verwachting is dat de erosiesnelheid lager is dan 1 tot 2 meter, zoals in getijdengeulen van nabijgelegen uiterwaarden. Als erosielimietlijn wordt een zone van 15 meter aangehouden vanaf de waterlijn (bij een waterstand van NAP +1,37 m). De signaleringslijn ligt op 13 meter van de waterlijn. Uitgaande van een erosiesnelheid van maximaal 1 meter per jaar betekent dit eens per 10-15 jaar een herstelmaatregel.
In het zomerbed is in de huidige situatie al sprake van een scheepvaartknelpunt en dus een baggeropgave. Door de aanleg van de getijdengeul neemt deze baggeropgave ter plaatse toe. In totaal betekent dit jaargemiddeld in de vaargeul circa 68 m^3 meer aan sediment boven de norm. Deze extra aanzanding kan meegenomen worden in de bestaande baggerwerkzaamheden van het zomerbed voor deze locatie.

4.1.4. Beheervisie Objectbeheer

Het beheer van alle objecten in de uiterwaard dient zodanig te zijn dat invulling wordt gegeven aan de hoogwaterveiligheids- en scheepvaartfunctie van de rivier, en dat daarnaast de KRW-functionaliteit gewaarborgd blijft. Daarnaast dient ook invulling te worden aan de recreatieve functie van o.a. wandel (struin)- en fietspaden, parkeerplaats en zwemplas.

4.2 Uitgangspunten voor de organisatie van het beheer

Het vegetatiebeheer komt grotendeels in handen van Staatsbosbeheer. Dit geldt voor de dijkvoetzone en de aanwezige kleiputten, zone met glanshaverhooiland, het rietgors en alle wandelpaden op Staatsbosbeheergrond. HDSR draagt het dijktalud en het buitendijkse onderhoudspad langs de dijk.
Het sedimentbeheer wordt door RWS verzorgd voor zowel de KRW-getijdengeul (exclusief zwemplas) als het zomerbed en de kribvakken. Daarnaast onderhoudt RWS de taluds van de geul, inclusief trapoevers, de volledige constructie bij de monding, de kribben en kribvakken, overige oeverbescherming en het in de geul aanwezige rivierhout.
SGL draagt zorg voor beheer van alle recreatieve voorzieningen zoals de bestaande op- en afritten, parkeerplaatsen, recreatieterp, ligweide, boothelling[3], zwemplas en de scheidingsdam. Voor SGL is de scheidingsdam met stalen profielen en houten schotten, die de zwemplas scheidt van de getijdengeul, een nieuw te beheren object.

4.3 Kaart met te beheren objecten

De te beheren objecten zijn opgenomen in Bijlage A en aangeduid met een unieke objectcode. Deze objectcode verwijst naar de te beheren objecten

[3] Veiligheidsaspecten van de boothelling, ten aanzien van o.a. parkeren en draaien, wordt meegenomen in de eisen (SE) richting DO

(Bijlage B). De pleisterplaats met de horeca is niet separaat met een objectcode op tekening weergegeven, maar valt onder verantwoordelijkheid van SGL.

4.4 Tabel met de te beheren objecten

In Bijlage B zijn de te beheren objecten opgenomen.

4.5 Streefwaarden, Interventiewaarden en Beheerruimtes voor de objecten

In Bijlage D en E is de streefwaarden- en interventiewaardenkaart voor de vegetatie opgenomen voor het gebied. De streefwaardenkaart is afgeleid van de plankaart uit het Integraal Ontwerp Salmsteke (WSP / Strootman Landschapsarchitecten, 2021). De interventiewaardenkaart is afkomstig uit de rivierkundige rapportage (WSP, 2021a) en geeft de maximaal toegestane ruwheid voor de toekomstige situatie weer.
Voor een beschrijving van de vegetatieklassen kan het Beeldenboek vegetatiebeheer Grote Rivieren van RWS (RWS, 2013) worden geraadpleegd.

De onderhoudsfrequentie hangt af van de vegetatie-ontwikkeling ter plaatse. Voorafgaand aan het onderhoud dient daarom altijd inspectie plaats te vinden. Dit om te beoordelen of onderhoud ook daadwerkelijk nodig is. In onderstaande overzichten en in bijlage B is een indicatie gegeven van de verwachte onderhoudsfrequentie.

Voor het dijkvoetmoeras en overige riet/ruigte zones (vegetatieklasse ‘Riet/ruigte’) geldt dat:

- Te grote aantallen wilg handmatig verwijderd moeten worden. Gedurende de eerste jaren na aanleg zal dit wat intensiever zijn en daarna afnemen. Verwijdering van wilgenopslag vindt plaats met een bosmaaier en met trekken. De beste periode is in het najaar wanneer de uiterwaard relatief droog is.
- Ruigtezones jaarlijks in het najaar worden gemaaid.
- Rietzones moeten gefaseerd worden gemaaid. Uitgegaan wordt van iedere drie jaar de helft van de aanwezige riet/ruigte verwijderen om verjonging mogelijk te maken. De exacte beoordeling van het juiste maaimoment is aan de beheerder.
- Maaisel of snoeihout moet na 2-3 dagen worden afgevoerd. Hierbij moet voorkomen worden dat maaisel in het water terechtkomt.

Voor de KRW-getijdengeul en zwemplas (vegetatieklasse ‘Water’) geldt dat:

- Deze niet mogen dichtgroeien met moerasplanten en op voldoende diepte moet blijven. Voor de getijdengeul is een verwachte baggerinspanning van gemiddeld 1 keer per 15-20 jaar voorzien. Inspectie van de geometrie van de geul vindt eens per 5 jaar plaats.
- Beiden voor onderhoudswerkzaamheden bereikbaar zijn vanaf de oever.
- De waterkwaliteit van de zwemplas moet minimaal 1 keer per 2 weken gemonitord worden gedurende het badseizoen van 1 mei tot

1 oktober. De verwachte zwemwaterkwaliteit, potentiële bronnen van verontreiniging en mogelijk te treffen beheersmaatregelen zijn ook opgenomen in het document 'Zwemwaterprofiel Zwemplas Salmsteke Uiterwaard' (WSP, 2021b).
- Een erosielimietlijn is vastgesteld op 15 meter vanaf de waterlijn (bij een waterstand van NAP +1,37 m). De signaleringslijn ligt op 13 meter van de waterlijn. Bij overschrijding van de signaleringswaarde dient een herstelmaatregel (aanvullen tot oorspronkelijke oeverlijn) te worden genomen.
- De stabiliteit van de KRW-getijdengeul wordt geborgd door erosiebeperkende maatregelen in de geulmonding (palenrijen met wiepen) en de geul (trapoevers)[4].
- De KRW-geul stroomt circa 8 dagen per/jaar mee (instroomkade NAP +2,00 m). Het is niet wenselijk dat dit vaker gebeurt om morfologische effecten in het zomerbed te beperken. Ook is het niet wenselijk dat dit minder dan een paar dagen per jaar gebeurt om verlanding van de KRW-geul tegen te gaan.
- De zwemplas moet een bodemhoogte van minimaal NAP -2,00 m behouden om bij extreem lage waterstanden een waterdiepte van tenminste 1,5 m te hebben.
- De scheidingsdam tussen zwemplas en geul zorgt voor afscheiding van de zwemplas van de rest van de geul. De hoogte van de schotten in het midden van de geul zijn gelijk aan de bodem van de gel (NAP -0,5 m) waardoor continue verversing van het zwemwater plaatsvindt. De hoogte van de schotten is aanpasbaar.

Voor de speel- en ligweide en het stroomdalgrasland (vegetatieklasse 'Gras en akker') geldt dat:
- De speel- en ligweide kort gehouden moeten worden in verband met recreatief gebruik. Dit betekent dat deze gemiddeld 6 keer per jaar gemaaid moeten worden.
- Voor het struinpad kan worden volstaan met één maaibeurt per jaar. Het glanshaverhooiland en stroomdalgrasland, alsmede de wandelpaden, worden jaarlijks 2 keer gemaaid.
- Ontwikkeling van solitaire bomen in de speel- en ligweide is toegestaan.
- Maaisel op struin- en wandelpaden en de lig- en speelweide hoeft niet te worden afgevoerd. Voor het glanshaverhooiland en stroomdalgrasland geldt dat maaisel na 2-3 dagen moet worden afgevoerd.

Voor alle bomen en bosschages geldt dat deze geen gevaar mogen opleveren voor aanwezige bezoekers en recreanten. Deze dienen frequent te worden geïnspecteerd op veiligheid (boomveiligheid).

[4] Het concept van de trapoevers is om vegetatie (m.n. rietontwikkeling) te stimuleren, zodat deze zich kan ontwikkelen en uiteindelijk stabiliteit aan de oevers geeft. De constructie zelf mag daarna vergaan aangezien de vegetatie deze functie dan overneemt.

5. Overzicht Beheerplannen en –Overeenkomsten / Intentieverklaringen Toekomstig Beheer

5.1 Overzicht Beheerplannen

Er zijn geen eerdere beheerplannen voor dit projectgebied bekend. Voor de oeverstroken langs het zomerbed is het beheer door RWS ondergebracht in het prestatiecontract nat. Verder is er een bestek, gebaseerd op de huidige inrichting en afspraken, met een aannemer.

5.2 Overzicht Beheerovereenkomsten / Intentie-verklaringen Toekomstig Beheer

De wijze waarop het beheer georganiseerd gaat worden middels beheer-overeenkomsten of intentieverklaringen is op dit moment nog niet duidelijk. Er moeten hierover, mede afhankelijk van de uiteindelijke grondposities, nog gesprekken plaatsvinden met de diverse beheerders.

6. Eigendomssituatie en Vergunningen

6.1 Eigendomssituatie

De uiterwaard Salmsteke is in eigendom bij een aantal eigenaren. In bijlage A is te zien dat dit de volgende partijen betreft:

- De Staat (geel): oeverzone langs het zomerbed en de KRW-getijdengeul
- Staatsbosbeheer (groen): Stroomdalgraslanden en dijkvoetzone
- Recreatieschap (paars): Zwemplas, pleisterplaats en speel- en ligweide
- Waterschap (blauw): Dijkzone

6.2 Vergunningen / projectplan waterwet / bestemming

Vanuit de Wet natuurbescherming zijn geen aanvullende eisen opgesteld voor het beheer en onderhoud, anders dan de verplichting om conform deze wet te werken.

7. Beheerfases

7.1 Beheer huidige situatie

Het huidig vegetatiebeheer van Salmsteke uiterwaard wordt uitgevoerd door Staatsbosbeheer. De recreatieve voorzieningen, o.a. parkeerterrein, toiletgebouw, parkeerplaats, boothelling e.d., zijn in beheer bij SGL. Het beheer van de dijk wordt uitgevoerd door HDSR.
Rijkswaterstaat is in de huidige situatie verantwoordelijk voor het beheer van de oeverstroken, kribben en kribvakken. Het beheer van deze oeverzone is door RWS ondergebracht bij een aannemer in het prestatiecontract nat voor de Nederrijn Lek.

7.2 Beheer tijdens de realisatiefase

Afhankelijk van de doorlooptijd en fasering van de werkzaamheden wordt tijdens de realisatie maaibeheer uitgevoerd. Dit beheer tijdens de realisatiefase wordt vooraf vastgelegd in het bestek en ondergebracht bij de aannemer van het werk.

7.3 Beheer tijdens de overgangsfase

In het contract met de aannemer wordt geen overgangsbeheer geregeld. Direct na oplevering, en acceptatie van het werk, wordt iedere beherende organisatie direct zelf verantwoordelijk voor het beheer van de objecten. De aannemer heeft ten aanzien van de innovatieve oplossingen aan de binnenzijde van de dijk nog wel een monitoringstaak.

7.4 Beheer in de toekomstige situatie

Voor het toekomstige beheer geldt als eindsituatie de as-built direct na aanleg met een bepaalde tolerantie. Voor het vegetatiebeheer betreft dit de interventiekaart (bijlage E) plus de beheerruimte die er binnen de vegetatieklassen is conform de vegetatielegger. Voor het sedimentbeheer betreft dit de aanlegsituatie plus een tolerantie tot de signaleringslijn conform de legger rijkswaterstaatswerken.
Monitoring van het vegetatie- en sedimentbeheer zorgt ervoor dat voldaan wordt aan de normen uit de leggers en aan de eisen vanuit natuur en andere functies.

Voor de zwemplas gelden specifieke afspraken voor het beheer, deze zijn beschreven in het document ’Zwemwaterprofiel Zwemplas Salmsteke Uiterwaard’ (WSP, 2021b).

De provincie Utrecht is verantwoordelijk voor de aanwijzing van de zwemwaterlocatie en de jaarlijkse controle op zwemwaterveiligheid. Aangezien de zwemplas direct in verbinding staat met de rivier én zich in de uiterwaarden bevindt, is Rijkswaterstaat verantwoordelijk voor de waterkwaliteit. Dat betekent dat RWS de waterkwaliteit monitort en rapporteert aan de provincie.
Bij incidenten stelt RWS (in geval van een incident op de rivier) of HDSR (in geval van een incident met het effluent van de RWZI Lopik) de dagelijks beheerders (SGL en SBB) op de hoogte zodat deze passende maatregelen kan treffen.

8. Risico's en bijzondere aandachtspunten

8.1 Risico's t.a.v. beheer en onderhoud

Voor het beheer zijn de volgende risico's voorzien:

- Risico: Veiligheid van recreanten
  Beheersing: Periode beheer en onderhoud afstemmen op het recreatieseizoen
- Risico: Natuurwaarden (broedvogels)
  Beheersing: Periode beheer en onderhoud afstemmen op het recreatieseizoen
- Risico: Wilgenopslag verstoort rietontwikkeling
  Beheersing: Eerste paar jaar extra onderhoud uitvoeren om ontwikkeling van houtige opslag tegen te gaan
- Risico: Ganzen tasten jonge rietscheuten aan (verstoring rietontwikkeling)
  Beheersing: Deel van het riet op o.a. trapoevers al van elders aanplanten om ontwikkeling op gang te brengen
- Risico: Zwerfafval rondom zwemplas en na hoogwater
  Beheersing: periodiek opruimen van zwerfafval[5]
- Risico: Overlast door oneigenlijk gebruik (bv. crossen, hangplek, geluidsoverlast)
  Beheersing: monitoring en handhaving van het gebied[4]
- Risico: Objecten functioneren niet goed of onvoldoende door onervarenheid en/of onbekendheid van de beheerders
  Beheersing: Na eerste jaar een evaluatie met de betrokken beheerders. Daarnaast gedurende de looptijd van dit plan actieve monitoring en waar nodig bijstelling van de onderhoudsactiviteiten en -frequentie.

8.2 Bijzondere aandachtspunten/restpunten

Richting de overdracht naar de eindbeheerders zijn er nog enkele onderdelen die specifiek aandacht en/of nadere afstemming behoeven:

- Bij het aantreffen van exoten (bv. Jacobskruid, Japanse Duizendknoop, distels) moeten deze in overleg met een ecoloog actief worden bestreden om verdere verspreiding te voorkomen.
- Er moet nog worden nagegaan welke aanvullende maatregelen nodig zijn voor het overgangsbeheer, buiten extra beheer ten behoeve van rietontwikkeling[6].

[5] Het verwijderen van zwerfafval door recreatie, alsmede toezicht en handhaving, in het gebied worden niet expliciet in dit beheer- en onderhoudsplan vastgelegd. Dit wordt door de partijen onderling in overleg geregeld

[6] De SNL-subsidie wordt pas verstrekt wanneer de doelsoorten in het gebied aanwezig zijn. De wijze waarop het overgangsbeheer in de periode na aanleg wordt geregeld, wordt meegenomen richting DO

- Bij het plaatsen van rivierhout moet er rekening mee worden gehouden dat de locatie bereikbaar is voor beheer en onderhoud
- Het maaibeheer van het onderhoudspad (beheerstrook) langs de dijk moet nader worden afgestemd met SBB en SGL.
- Het exacte tracé van de afrastering tussen het onderhoudspad en het glanshaverhooiland wordt nog onderling afgestemd tussen HDSR en SBB.
- Er moet nog nader worden onderzocht wat de gevolgen zijn van een wandelpad op de beheerstrook voor de erosiebestendigheid van de dijk.
- Voor de wandelpaden en het maaibeheer moet afstemming worden gezocht worden over het onderhoud, de frequentie en de periode waarin dit onderhoud wordt verricht. Het verdient aanbeveling om deze afspraken vast te leggen.
- Extra parkeerplaatsen op het glanshaverhooiland zijn 1 keer per jaar toegestaan tijdens het truckerfestival 'Nog Harder Lopik' mits afgestemd op het maaibeheer en broedseizoen[7].
- Nadere afspraken worden gemaakt tussen RWS en SGL over het sedimentbeheer.
- Door de partijen moeten nog nadere afspraken worden gemaakt over toezicht/handhaving, met name ten aanzien van regels en handhavingsfrequentie.
- Er worden door de partijen onderling nog afspraken gemaakt over de calamiteitenroutes.
- Afstemming over plaatsing van recreatieve voorzieningen (bankjes en bebording), alsmede de samenhang met overige informatiepunten (bv. bij de heul), moet nog plaatsvinden tussen de partijen onderling.
- Minimaal 1 maand voor de definitieve oplevering van het project dient een schouw door de eindbeheerders plaats te vinden
- Voorafgaand aan de overdracht naar de eindbeheerder moet de uitgangssituatie (toestand) van de bomen worden bepaald.

In onderstaand overzicht is de lijst met restpunten opgenomen die nog openstaat richting het DO. In de kolom 'Actiehouder' zijn de partijen benoemd die aan de lat staan voor afronding van de actie. De onderstreepte partij is primair verantwoordelijk voor afronding, vastlegging en terugkoppeling van de actie.

Actie	**Actiehouder**	**Deadline (actie gereed)**
1. Nagaan aanvullende maatregelen overgangsbeheer / aanpassen LCC raming	Mourik / WSP	30-11-2021
2. Gevolgen wandelpad voor erosiebestendigheid dijk in kaart brengen	Mourik / WSP	18-9-2021
3. Veiligheidsaspecten van de boothelling, o.a. ten aanzien van parkeren en draaien, meenemen in de	Mourik / WSP	18-9-2021

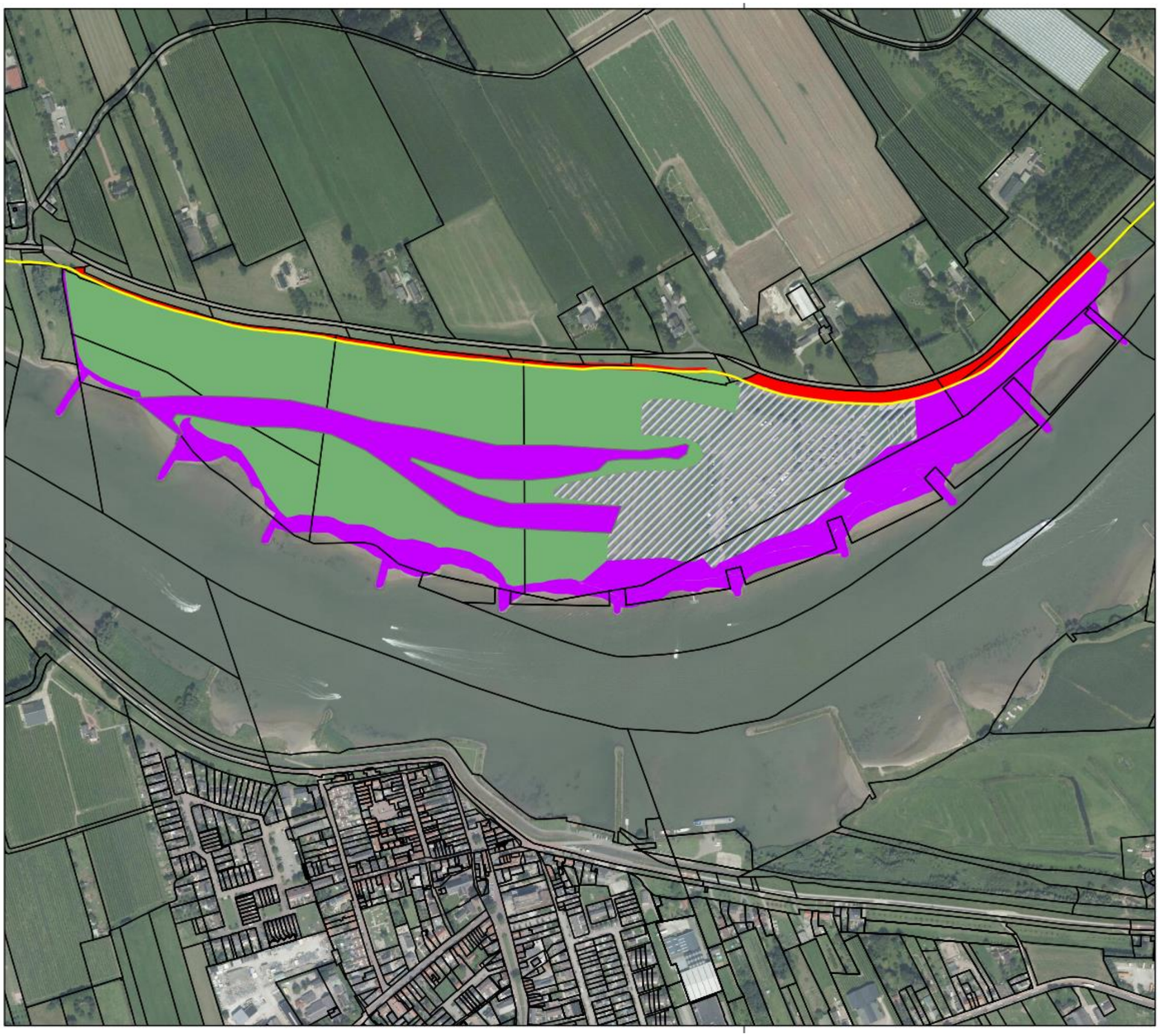
[7] SBB en SGL stemmen de exacte voorwaarden hierover onderling nog af

eisen (SE)		
4. Bepalen exacte tracé afrastering onderhoudspad	HDSR & SBB	1-10-2021
5. Maaibeheer wandelpaden (o.a. frequentie en periode) vastleggen	SBB, HDSR & SGL	30-11-2021
6. Afspraken maken over parkeren op glanshaverhooiland tijdens jaarlijks truckerfestival	SGL & SBB	30-11-2021
7. Afspraken maken over sedimentbeheer	SGL & RWS	30-11-2021
8. Afspraken maken over toezicht/handhaving (o.a. regels en handhavingsfrequentie)	SBB, HDSR, SGL & RWS	30-11-2021
9. Afspraken maken over calamiteitenroutes	SBB, HDSR, SGL & RWS	30-11-2021
10. Afspraken maken over recreatieve voorziening (o.a. bankjes en bebording) en onderlinge samenhang	SBB, HDSR, SGL & RWS	30-11-2021
11. Afspraken maken over polsstokbak (combinatie van tribune en dijktalud)	HDSR & Polsstok-vereniging	1-10-2021
12. Afspraken maken over beheer van de rietgorzen	RWS & SBB	1-10-2021

9. Referenties

- WSP, 2021a. Rivierkundige beoordeling - RBK 5.0, Planuitwerking Salmsteke Uiterwaard. D.d. 18 februari 2021
- WSP, 2021b. Zwemwaterprofiel Zwemplas Salmsteke Uiterwaard. D.d. 4 maart 2021
- WSP/Strootman Landschapsarchitecten, 2021. Integraal Ontwerp Salmsteke. D.d. 19 februari 2021.
- RWS, 2014. Beeldenboek vegetatiebeheer Grote Rivieren van RWS.

Bijlage A Eigendomskaart met objecten van het project



KRW

Legenda

KRW

teenlijn dijk

De Staat

Hoogheemraadschap

Recreatieschap

Staatsbosbeheer

Auteur:

Datum: 6-4-2018

Kaartnummer:

N

Schaal 1:5.000

Bron:

0 0,19 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Grote Projecten en Onderhoud



Legenda
N
0 10m 75m
1:7500
Dijk & uiterwaard
Polsstokbak
Verhard (weg)oppervlak
Fietspad: halfverharding
Wandelpad: gemaaid gras
Opgaande beplanting: verwijderen t.b.v. uitvoering
Opgaande beplanting: bestaand
Opgaande beplanting: nieuw
Effluentleiding
Dijk
Veerhuis - Oostgrens: Stabiliteitsberm
Binnentalud inclusief herstellen binnentalud tot 1:3
Buitentalud inclusief herstellen buitentalud tot 1:3
Verticale innovatieve pipingmaatregel, maatwerk bij opritten
Dijktrappen bij Veerhuis richting dijkvoetpad
Veerhuis: Kistdam
Maatwerk overgangszone
Recreatie en honden
Zoeklocatie pleisterplaats en toiletgebouw SGL, grondniveau ophogen naar overstromingsfrequentie 1/20 jaar.
Struingebied: hekje met overstap en poort voor grote grazers.
Mogelijkheid hond in water
Strand, route langs strand, polsstokbak: 's-zomers niet toegankelijk voor honden
Struingebied: jaarrond niet toegankelijk voor honden
Infoborden:
SGL
SBB
SGL+SBB
Indeling recreatieterp
Terp: recreatieterrein / parkeren
Terp: polsstokvereniging
Terp: verkeer en parkeren
Terp: lig en speelweiden
Pleisterplaats bereikbaar via parkeerterrein (grasbetonstrook)
Fietsparkeerplaatsen
Overgang terp naar glanshaverhooiland: beschermen met houten stammen
Boothelling met keerplek (5m breed) en extra trailerparkeerplaatsen
Voetveer, huidige locatie
Natuur- en zwemgeul
Getijdengeul: Water bij peil -0,9m NAP
Getijdengeul: Water bij peil -0,4m NAP
Getijdengeul: slikplaat, droogvallend bij eb +0,8m NAP
Rietgors: 0,8-1,4m NAP
Zandige rivieroever
Strand zwemgeul
Ballenlijn: indicatie 1,5m zwemwater + bescherming overstort.
Dode bomen in geul
Verspringende houten dwarsschotten in geulmonding tegen golfslag
Stortstenen bij ingang KRW-geul, als een vloeiende lijn.
Getrapte oeverbescherming KRW-geul
Houten schot zwemgeul (onbegaanbaar, onderkant op -0,5m NAP)
Natuur op land
Kleiputten met ondiepe poeltjes van ca. 20x15m
Duiker als verbinding westelijke en oostelijke kleiputten
Ruigte en dynamische oeverzone Lek
Oeverwal zuidkant KRW-geul: Glanshaverhooiland/ stroomdalgrasland
Zomerpolder: Glanshaverhooiland
Max. 450m2 bebouwd
TOP

Bijlage B Beheertabel

a. Nr. Object en evt. naam deelgebied	b. Objecttype	c. Eigenaar (indien van toepassing verdelen in eigenaar ondergrond en eigenaar object)	d. Beheerder	e. Onderhouder	f. Beheerregime (type beheermaatregel en frequentie)	g. Functie (conform functies basisspec. Rijkswateren)	h. Faalmechanisme (plus instandhoudings-eis opnemen)	i. De grootte van het object [m] [m^2] [m^3]	j. Inspectiemethode en frequentie	k. Jaarlijkse kosten onderhoud in € excl. BTW *(niet openbaar)*	l. Verwachte levensduur en kosten vervanging *(niet openbaar)*
I. Water	A. Nevengeul	RWS	RWS	RWS	- inspectie: 1x/5jr - baggeren: 6x/100jr - herstel oever: 1x/20 jr	Leveren schoon en gezond water	Dichtslibben van de getijdegeul door oevererosie	95.000 m^2 (indicatief)	Visueel middels veldcontrole en a.d.h.v. luchtfoto's voor vergelijking van de oeverlijn met de signaleringslijn. Zie kolom f	Inspectie: … Baggeren: … Oeverherstel: …	-
	B. Zwemplas	SGL	- SGL: dagelijks beheer - RWS: zwem-waterkwaliteit	SGL	inspectie: 11x/jr[8] (waterkwaliteit)	Diverse gebruiksfuncties faciliteren	Dichtslibben van de zwemplas of ontwikkeling algen door onvoldoende verversing	11.000 m^2	Monstername. Zie kolom f	…	-
	C. Zomerbed	RWS	RWS	RWS	baggeren: 1x/jr	Scheepvaart accommoderen	Stremming van de scheepvaart door aanzanding van de vaargeul	16.000 m^2 (indicatief)	-	…	-
II. Gestorte steen/ gezette steen	D. Oeverbescherming geulmonding	RWS	RWS	RWS	- inspectie: 1x/jr - herstel: 6x/100jr	Scheepvaart accommoderen	Falen van de constructie bij de geulmonding en dichtslibben van de geul door blootstellen van onbeschermde delen aan erosie	2.661 m^2	Visueel middels veldcontrole. Zie kolom f	Inspectie: … Herstel: …	-
	E. Bodembescherming geulmonding	RWS	RWS	RWS	- inspectie: 1x/jr - herstel: 6x/100jr	Scheepvaart accommoderen	Falen van de constructie bij de geulmonding en dichtslibben van de geul door blootstellen van onbeschermde delen aan erosie	234 m^2	Visueel en/of controle middels 'prikken'. Zie kolom f	Inspectie: … Herstel: …	-
III. Wegen en verghardingen	F. Pad naar voetveer	SGL	SGL	SGL	- onderhoud: 1x/25jr - vervanging: 1x/25jr	Diverse gebruiksfuncties faciliteren	Onveilig en/of ontoegankelijk door begroeiing of verzakking	457 m^2	-	…	25 jaar …
	G. Asfaltweg naar boothelling	SGL	SGL	SGL	- onderhoud: 1x/25jr - vervanging: 1x/25jr	Diverse gebruiksfuncties faciliteren	Onveilig om op te rijden	793 m^2	-	…	25 jaar …

[8] Eén keer per 2 weken tijdens het badseizoen van 1 mei tot 1 oktober

	H. Op- en afritten	SGL	SGL	SGL	- onderhoud: 1x/25jr - vervanging: 1x/25jr	Diverse gebruiksfuncties faciliteren	Onveilig om op te rijden	300 m^2	-	…	25 jaar …
	I. Wandelpad	SBB/SGL	SBB/SGL	SBB/SGL	maaien: min. 2x/jr[9]	Diverse gebruiksfuncties faciliteren	Ontoegankelijk voor recreanten door onvoldoende frequent beheer	4.745 m^2	-	…	-
	J. Boothelling	SGL	SGL	SGL	- onderhoud: 1x/25jr - vervanging: 1x/25jr	Diverse gebruiksfuncties faciliteren	Onveilig om op te rijden	140 m^2	-	…	25 jaar …
IV. Kades, zomerdijken, inlaat- en uitlaat-voorzieningen	K. Dijktalud (bloemrijk grasland)	HDSR	HDSR	HDSR	- maaien en afvoeren: 2x/jr - maaisel na 2-3 dg afvoeren	Hoogwater-bescherming (water keren en afvoeren)	Falen waterkering door verstikking van de grasmat	27.309 m^2	-	…	-
V. Kleine kunstwerken	L. Duiker (kwelmoeras)	HDSR	HDSR	HDSR	- inspectie: 1x/jr - vervanging: 1x/100jr	Leveren schoon en gezond water	Onvoldoende uitwisseling van water tussen poeltjes door verstopping van de duiker.	8 m	Visueel middels veldcontrole. Zie kolom f	-	100 jaar …
	M. Scheidingsdam houten schotten / stalen profielen (zwemplas)	SGL	SGL	SGL	vervanging: 1x/25jr (hout), 1x/50jr (staal)	Leveren schoon en gezond water	Slechte zwemwaterkwaliteit door onvoldoende uitwisseling van water, of scheiding, tussen de getijdegeul en de zwemplas	75 m (betreft 16 H-profielen en 15 houten schotten)	-	-	Hout: 25 jaar … Staal: 50 jaar …
	N. Constructie monding (palenrijen met wiepen)	RWS	RWS	RWS	vervanging: 1x/25jr	Scheepvaart accommoderen	Eroderen van taluds bij geulmonding met als gevolg het dichtslibben van de geul door oevererosie	78 m	-	-	25 jaar …
VI. KRW objecten (anders dan water)	O. Rivierhout	RWS	RWS	RWS	- inspectie: 1x/jr - vervanging: 1x/20jr (boom), 1x/50jr (verankering)	Leveren schoon en gezond water	Gevaar voor scheepvaart door losraken verankering (hout raakt op drift)	15 stuks	Visueel middel veldcontrole. Zie kolom f	…	Boom: 20 jaar … Verankering: 50 jaar …
	P. Rietgorzen	RWS	RWS	SBB[10]	- onderhoud: 1x/jr (houtig verwijderen) - maaien (50%): 1x/3jr - maaisel na 2-3 dg afvoeren[11]	Leveren schoon en gezond water	Onvoldoende doorstroming en afname KRW-waarde door struweel- en bosvorming	12.285 m^2	-	Onderhoud: … Maaien: …	-
VII. Land in eigendom van de Staat	n.v.t.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

[9] Wandelpad in de lig- en speelweide dient ten behoeve van toegankelijkheid frequenter te worden gemaaid

[10] Over het beheer van de rietgorzen worden nog nadere afspraken gemaakt tussen RWS en SBB. Ditzelfde geldt voor de monitoring van de rietgorzen, met name de ontwikkeling hiervan en de effectiviteit om erosie van de oever te beperken.

[11] Voorkomen dat maaisel in het water terechtkomt

VIII. Land in eigendom van derden	Q. Glanshaverhooiland/ stroomdalgrasland	SBB	SBB	SBB	- maaien en afvoeren: 2x/jr[12] - maaisel na 2-3 dg afvoeren	Diverse gebruiksfuncties faciliteren	Verruiging grasland door onjuist maaibeheer	86.000 m^2	-	…	-
	R. Lig- en speelweide	SGL	SGL	SGL	maaien: 6x/jr	Diverse gebruiksfuncties faciliteren	Niet geschikt voor recreatief gebruik door onvoldoende frequent beheer	51.789 m^2	-	…	-
	S. Ruigtezone	RWS	RWS	RWS	- maaien en afvoeren: 1x/jr - maaisel na 2-3 dg afvoeren	Leveren schoon en gezond water	Onvoldoende doorstroming door struweel- en bosvorming	13.521 m^2	-	…	-
	T. Onderhoudspad	HDSR	HDSR	HDSR	maaien: 2x/jr (in samenspraak met SBB en SGL)	Hoogwater-bescherming (water keren en afvoeren)	Ontoegankelijk voor recreanten door onvoldoende frequent beheer	4.745 m^2	-	…	-
	U. Kleiputten met poeltjes (dijkvoetzone)	SBB	SBB	SBB	- onderhoud: 1x/jr (houtig verwijderen) - maaien en afvoeren (50%): 1x/3jr - baggeren: 1x/25jr	Leveren schoon en gezond water	Poeltjes functioneren niet door dichtgroeien kleiputten	2.814 m^2	-	Onderhoud: … Maaien: …	-
	V. Strand	SGL	SGL	SGL	onderhoud: 1x/5jr	Diverse gebruiksfuncties faciliteren	Onveilig voor recreatief gebruik door te steil talud of slechte kwaliteit strand	2.143 m^2	-	…	-
IX. Bomen	n.v.t.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X. Kleine publieksvoorzieningen	W. Informatieborden	SBB/SGL/RWS	SBB/SGL/RWS	SBB/SGL/RWS	- herstel: 1x/2jr (vandalisme) - vervanging: 6x/100jr	Diverse gebruiksfuncties faciliteren	-	16 stuks	-	-	17 jaar …
	X. Struinpad	SBB	SBB	SBB	maaien: 1x/jr	Diverse gebruiksfuncties faciliteren	Ontoegankelijk voor recreanten door onvoldoende frequent beheer	1.350 m^2	-	…	-
	Y. Hek en draadoverstap	SBB	SBB	SBB	- onderhoud: 1x/5jr - vervanging: 1x/10jr	Diverse gebruiksfuncties faciliteren	Kapot of begroeid	1 stuk	-	…	17jaar …
	Z. Fietsparkeerplaats	SGL	SGL	SGL	- onderhoud: 1x/25jr - vervanging: 1x/25jr	Diverse gebruiksfuncties faciliteren	Onveilig om op te rijden	1 stuk	-	…	25 jaar …
	AA. Parkeerplaats	SGL	SGL	SGL	maaien: 1x/jr	Diverse gebruiksfuncties faciliteren	Onveilig om op te rijden	3.960 m^2	-	…	-
XI. Kleine beheerdersvoorzieningen	AB. Raster	SBB	SBB	SBB	vervanging: 1x/10jr	Diverse gebruiksfuncties faciliteren	Kapot of begroeid	140 m	-	-	10 jaar …
	AC. Ballenlijn	SGL	SGL	SGL	vervanging:	Diverse	Onveilig voor	235 m	Visueel middels	-	10 jaar

[12] Eventueel is een combinatie met begrazing mogelijk

					1x/10jr	gebruiksfuncties faciliteren	recreanten		veldcontrole		…
XII. Grote kunstwerken en beheerders-voorzieningen	n.v.t.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XIII. Kostenpost overig o.b.v. eigendom	AD. Zwerfafval	-	-	- SGL (strand) - RWS (geul en oevers) - HDSR (dijk) - SBB (overig)	- opruimen: 1x/jr - storten afval: 1x/jr	Leveren schoon en gezond water	Overlast of slechte beeldkwaliteit	345.150 m^2	Visueel middels veldcontrole (na hoogwater). Zie kolom f	SGL: €X[13] RWS: … HDSR:… SBB:…	-

[13] Bij SGL vindt het opruimen van zwerfafval jaarrond plaats. Dit wordt binnen SGL georganiseerd en is geregeld in een DOH contract

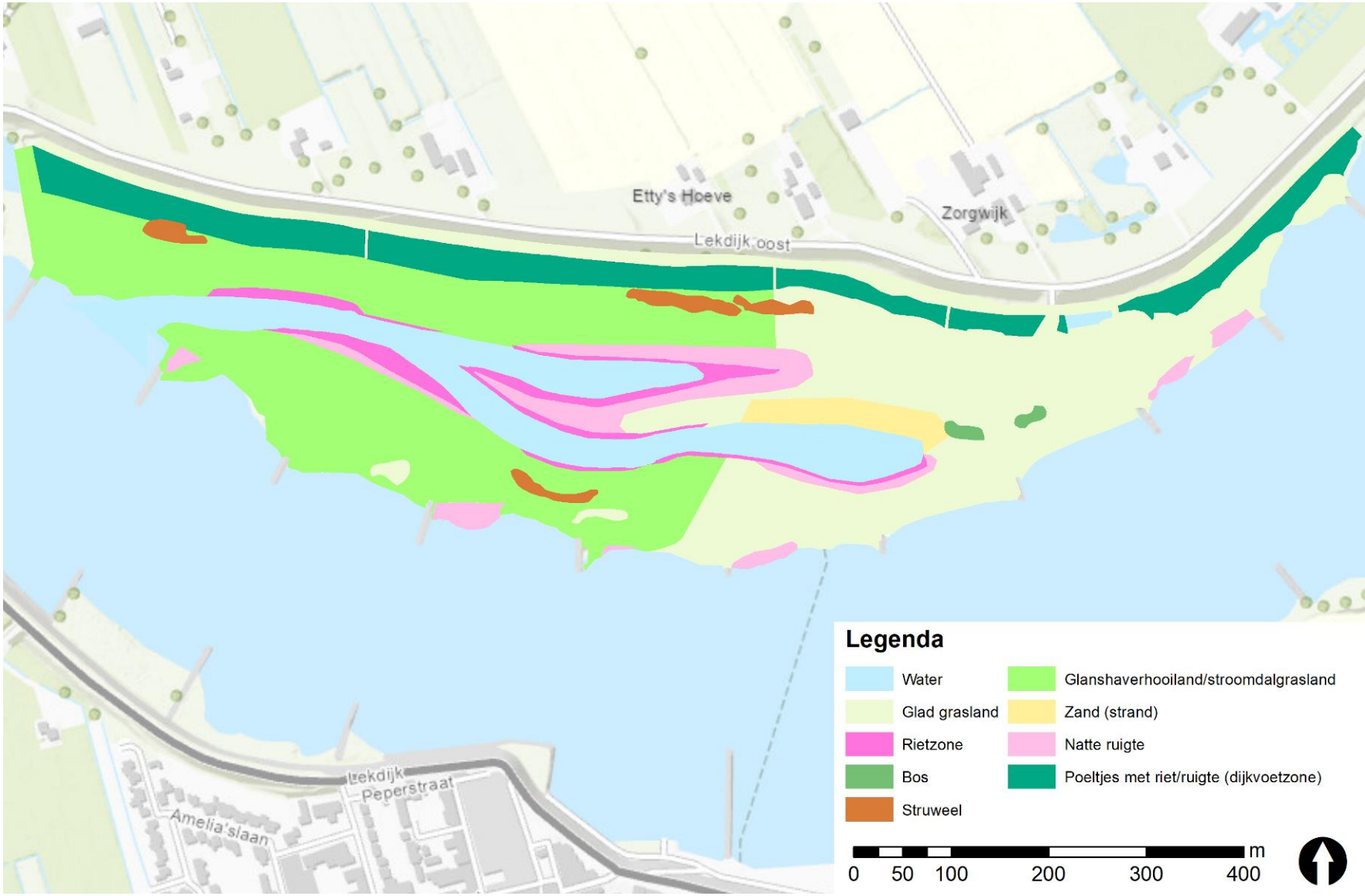
Bijlage C LCC analyse en onderbouwing van de Eenheidsprijzen

(niet openbaar)

Onderbouwing LCC-kosten

(niet openbaar) €€

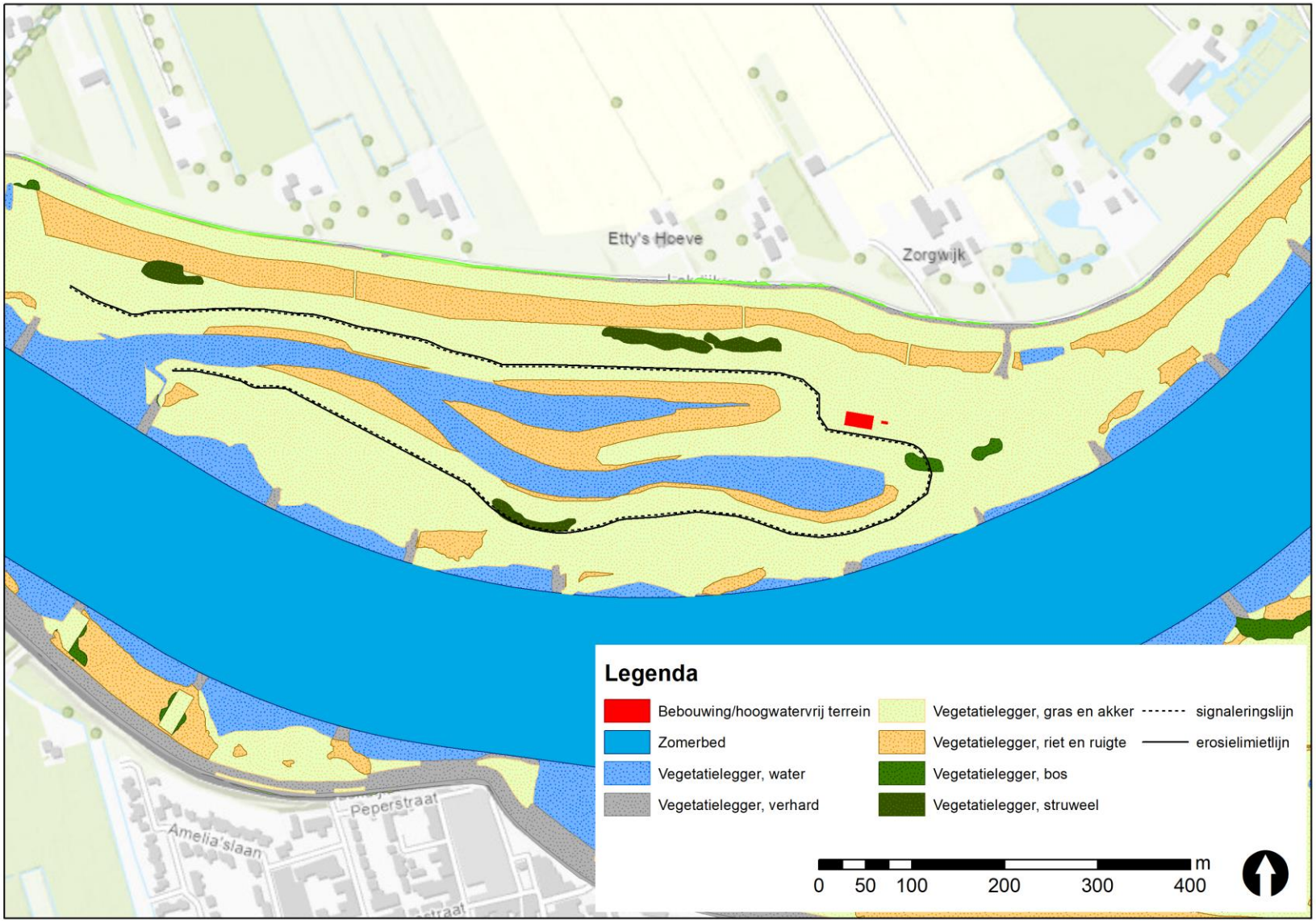
Bijlage D Streefwaardenkaart



Bijlage E Interventiewaardenkaart



Interventiewaardenkaart inclusief signalerings- en erosielimietlijn



Bijlage F Intentieverklaringen/overeenkomsten Toekomstig Beheer

Er zijn op dit moment nog geen intentieverklaringen afgesloten.