

Bemalingsadvies

Verkabeling 150kV Hattem

Lijst met aanpassingen

Versie	Datum	Beschrijving van de wijziging	Herzien	Vrijgegeven door
D02	06-10-2022	2° definitieve rapportage		
D03	28-11-2024	3° definitieve rapportage na aanpassing tracé		

Sweco Nederland B.V.
Onderwerp
Projectnummer
Klant
Auteur
Gecontroleerd door
Vrijgegeven door
Datum
Versie

Handelsregister 30129769
 Onderzoeken verkabeling Hattem
 51018462
 Reddyn B.V. 8500
 Oskar Smaal
 Harrie Gielen
 Laurens van der Schraaf
 28-11-2024
 D03



Document referentie NL24-648800269-113045

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Algemeen	5
1.1	Doelstelling	6
1.2	Normen en richtlijnen	6
1.3	Leeswijzer	6
2	Achtergrondinformatie	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Maaiveldhoogten	7
2.3	Bodemopbouw	8
2.4	Grondwater	10
2.5	Oppervlaktewater-/leggergegevens	12
3	Bemalingsaspecten	15
3.1	Algemeen	15
3.2	Uit te voeren werkzaamheden	15
3.3	Uitgangspunten	16
3.4	Berekeningsmethoden	17
3.5	Opbarstgevaar	17
3.6	Verwachte debieten en waterbezwaar	17
3.7	Verlagingen	19
3.8	Bemalings- en lozingswijze	21
4	Vergunningsaspecten	23
4.1	Beleid onttrekking	23
4.2	Beleid lozing	23
5	Effecten en risico's	25
5.1	Algemeen	25
5.2	Zetting(schade)	25
5.3	Ondergrondse constructies	28
5.4	Verontreinigingen	28
5.5	Onttrekkingen van derden	30
5.6	Archeologische waarden en objecten	30
5.7	Natuurgebieden, groen en landbouw	31
5.8	Zoet-zout grensvlak	32
5.9	Conclusie	33
6	Monitoring	34
6.1	Algemeen	34
6.2	Monitoring	34
6.3	Samenvatting monitoringsplan	36

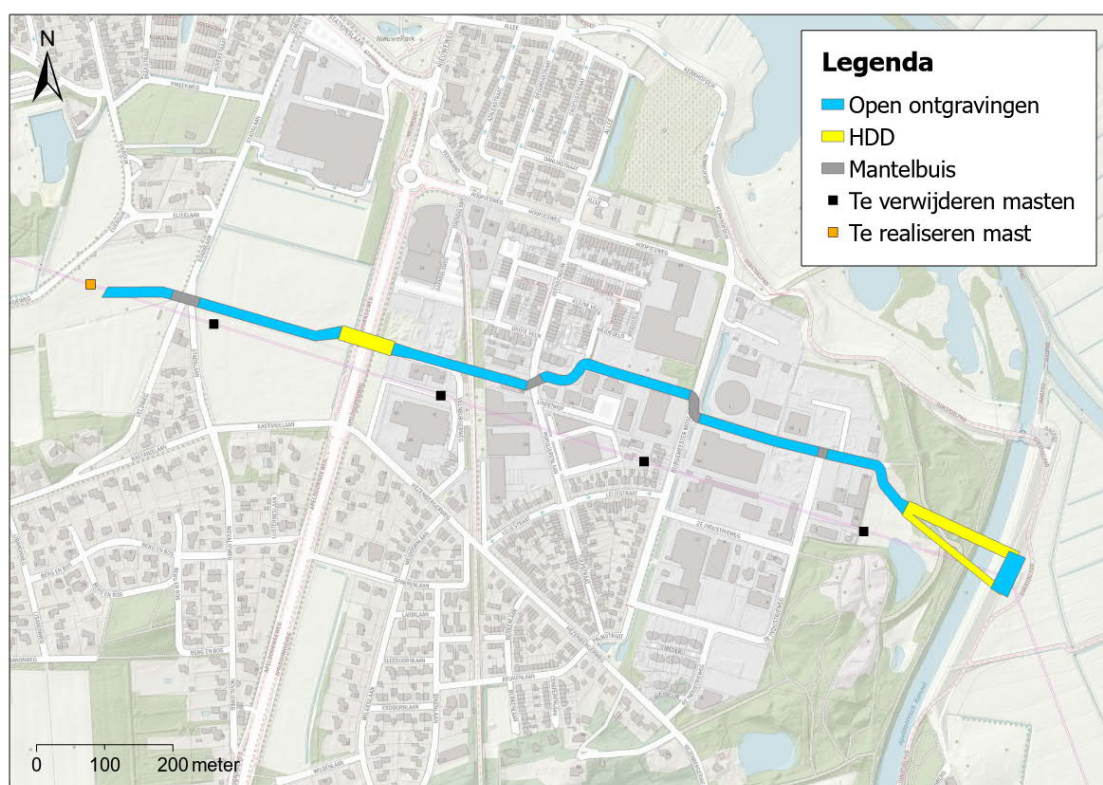
Bijlage 1 – Situatietekening werkzaamheden.....	38
Bijlage 2 – Boorprofielen en sondeergegevens DINOloket.....	39
Bijlage 3 – Bodemopbouw per onderdeel.....	40
Bijlage 4 – Checklist gegevens.....	41
Bijlage 5 – Berekeningen waterbezwaar	43
Bijlage 6 – Zettingsberekeningen	44

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Qirion is van plan om een bovengrondse 150 kV hoogspanningskabel ondergronds te brengen. Hierbij wordt een ondergrondse kabelverbinding gerealiseerd over een lengte van circa 1,5 km waarna de bestaande hoogspanningsmasten worden verwijderd. Daarnaast wordt een nieuwe mast gerealiseerd.

Het plangebied is globaal gelegen op de RD-coördinaten X: 201.320 m, Y: 497.860 m. De ligging van het kabeltracé, de te verwijderen hoogspanningsmasten en de te realiseren hoogspanningsmast zijn weergegeven in figuur 1.1. Deze figuur en een overzichtskaart van het tracé zijn in bijlage 1 in groter formaat opgenomen.



Figuur 1.1 Situering aan te leggen kabeltracé en te verwijderen masten

Omdat de werkzaamheden beneden de heersende grondwaterstand worden uitgevoerd, is een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand noodzakelijk. Uitvoering 'in den natte' is niet mogelijk. Deze rapportage betreft het bemalingsadvies voor de uit te voeren bronneringswerkzaamheden.

De aannemer kan dit bemalingsadvies gebruiken als eerste opzet voor zijn technisch bemalingsplan. Hij dient eventuele onzekerheden met betrekking tot de uitvoering te verkleinen met zijn eigen (gebieds)ervaring of door aanvullende werkzaamheden te (laten) verrichten.

1.1 Doelstelling

De doelstellingen van dit advies zijn tweeledig:

- het inzicht geven in het te verwachten waterbezwaar en de effecten van de bemaling op de omgeving;
- het kunnen aanvragen van de noodzakelijke vergunning of verrichten van een melding in het kader van de Waterwet en/of in het kader van de BLBi (per 1 januari 2024 overgegaan in Omgevingswet).

Daarnaast vormt het bemalingsadvies een informatieve basis voor het op te stellen technisch bemalingsplan door de aannemer.

1.2 Normen en richtlijnen

Bij het opstellen van het bemalingsadvies is uitgegaan van de normen en aanbevelingen, zoals vermeld in tabel 1.1.

Tabel 1.1 *Normen en richtlijnen*

Kenmerk	Titel	Uitgave
BRL 12010	SIKB Tijdelijke grondwaterverlaging	2017
NEN 9997-1:2016/C2:2017nl	Geotechnisch ontwerp van constructies - Deel 1: Algemene regels	2017
CROW-CUR Handboek 4:2020	Bemaling van bouwputten en sleuven	2020

1.3 Leeswijzer

Na deze inleiding volgen in hoofdstuk 2 de bodemkundige en water-huishoudkundige gegevens. Hierbij wordt ingegaan op de bodemopbouw, geohydrologie, grondwaterstanden en het oppervlaktewater. In hoofdstuk 3 komen de bemalingsaspecten aan bod (onttrekkingsdebiet, waterbezwaar en verlagingen). De vergunningsaspecten en heffingen zijn in hoofdstuk 4 genoemd. De effecten van de bemaling op de omgeving zijn beschreven in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 is tot slot ingegaan op de uitvoeringsaspecten (monitoring).

2 Achtergrondinformatie

2.1 Algemeen

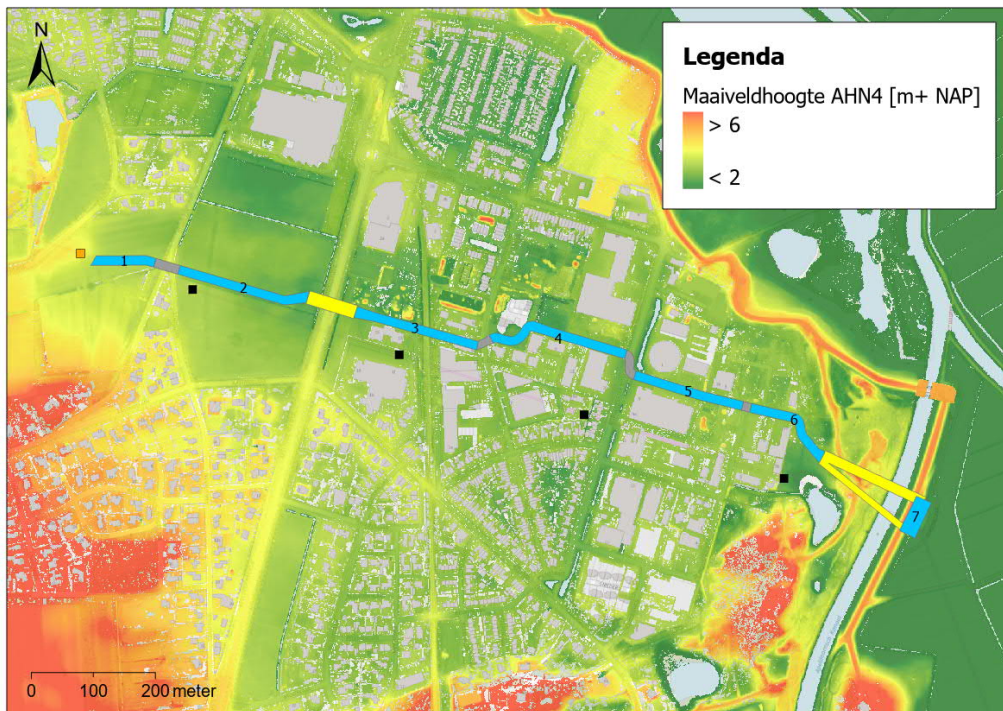
Om inzicht te krijgen in de te verwachten debieten, verlagingen en effecten in de omgeving, is inzicht noodzakelijk in de opbouw van de bodem, optredende grondwaterstanden en oppervlaktewater(peilen). In dit hoofdstuk is ingegaan op deze aspecten. De geïnventariseerde gegevens zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- [1]. Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3, Rijkswaterstaat, 2019);
- [2]. bodemkaart van Nederland (Alterra, 2000);
- [3]. grondwatergegevens uit Dinoloket (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond) en REGIS II.2 (Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem (NITG-TNO);
- [4]. boor- en sondeergegevens uit DINOloket (zie bijlage 2);
- [5]. leggergegevens en informatie over de Waterschapsverordening Waterschap Vallei en Veluwe <https://www.vallei-veluwe.nl>;
- [6]. informatie over grondwateronttrekkingen: www.wkotool.nl;
- [7]. informatie over Natura-2000 gebieden: www.synbiosys.alterra.nl;
- [8]. informatie over archeologische objecten: www.archeologieinnederland.nl;
- [9]. informatie over de diepte van het zoet-brak grensvlak Deltares: www.deltaresdata.openearth.eu;
- [10]. interactieve kaarten en informatie binnen provincie Gelderland <https://www.gelderland.nl/Kaartenencijfers>.
- [11]. grondwaterkwaliteitsgegevens paramater zoutgehalte (www.grondwatertools.nl).

De achtergrondinformatie dient als basis voor de berekeningen in hoofdstuk 3.

2.2 Maaiveldhoogten

Het niveau van het maaiveld bevindt zich tussen circa NAP +1,2 m à NAP +4,0 m. Over het algemeen is het maaiveld ten westen hoger gelegen en loopt het maaiveldniveau af in oostelijke richting. Er zijn plaatselijk wel variaties in de maaiveldhoogte zichtbaar [1]. De gemiddelde maaiveldhoogten voor de verschillende onderdelen zijn in hoofdstuk 3 weergegeven.

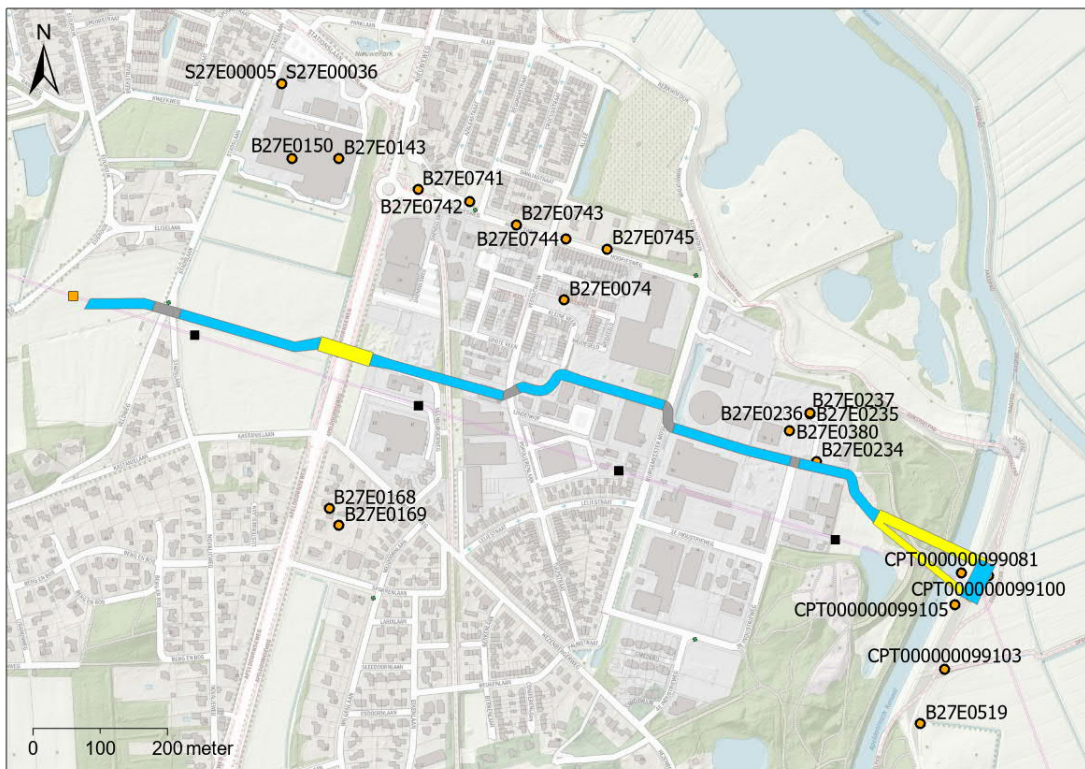


Figuur 2.1 Maaiveldhoogteligging AHN4 [1]

2.3 Bodemopbouw

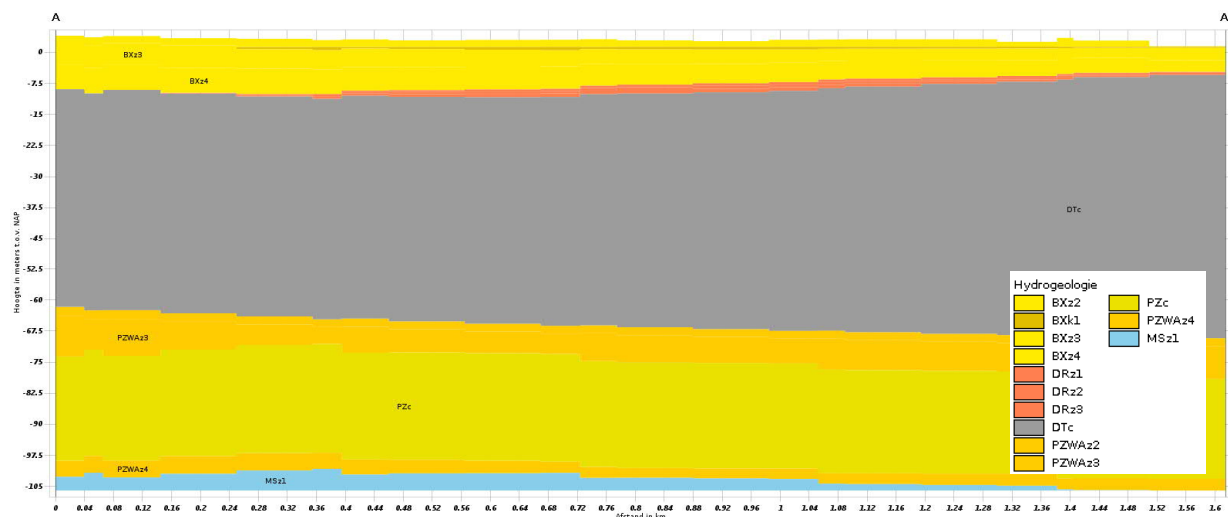
In de omgeving van de werkzaamheden zijn verschillende boringen en sonderingen beschikbaar in DINOloket [3]. Ter plaatse van de geplande werkzaamheden zijn geen boringen en/of sonderingen beschikbaar op Dinoloket. In figuur 2.2 zijn de locaties van de boringen en sonderingen weergegeven. In bijlage 2 zijn de boorprofielen en de sondeergrafieken opgenomen.

Op basis van de beschikbare boringen en sonderingen kan opgemaakt worden dat richting het oosten waterremmende lagen aanwezig zijn in de ondiepe bodemopbouw. Plaatselijk komen klei- en veenlagen voor op wisselende dieptes met een dikte van circa 0,5 meter. De ondiepe bodemopbouw bestaat uit afwisselende lagen van fijn zand tot grind. De bodemopbouw is dus erg heterogeen.



Figuur 2.2 Locaties boringen en sonderingen [4]

In figuur 2.3 is een dwarsdoorsnede van de regionale bodemopbouw uit REGIS II.2 weergegeven.



Figuur 2.3 Dwarsdoorsnede regionale bodemopbouw [4] van west naar oost van het tracé

Zoals te zien is in bovenstaande dwarsdoorsnede, komt lokaal een waterremmende kleilaag voor (bruin vlak in het gele gebied). Dit is een laag van de Formatie van Boxtel (BXk1).

In tabel 2.2 is de geohydrologische schematisering weergegeven ter plaatse van de locatie. Deze is gebaseerd op REGIS II.2 van TNO-NITG. Een overzicht van de bodemschematisering per open ontgraving en mastlocatie op basis van REGIS II is opgenomen in bijlage 3.

Tabel 2.2 Overzicht van de geohydrologische formaties en parameters (REGIS II.2) ter plaatse van de coördinaten: X: 201170 m en Y: 497911

Bovenkant (m +NAP)	Onderkant (m +NAP)	Samenstelling	Formatie	Doorlaatfactor (m/dag)		Weerstand (dagen)
				minimaal	maximaal	
Mv	1,3	Zand	Boxtel	4,4	9,0	-
1,3	0,5	Klei	Boxtel	-	-	79
0,5	-10,1	Zand	Boxtel	5,0	10,5	-
-10,1	-11,2	Zand	Drente	20	55	-
-11,2	-64,7	Gestuwd materiaal. Klei, veen, leem en zandlagen kunnen voorkomen	Gestuwde afzetting	-	-	-
-64,7	-70,6	Zand	Peize en Waalre	26	99	-
-70,6	-96,9	Complexe hydrogeologische eenheid*	Peize	2,3	8,5	680

* deze bodemlaag wordt als de geohydrologische basis beschouwd vanwege de weerstand van deze bodemlaag.

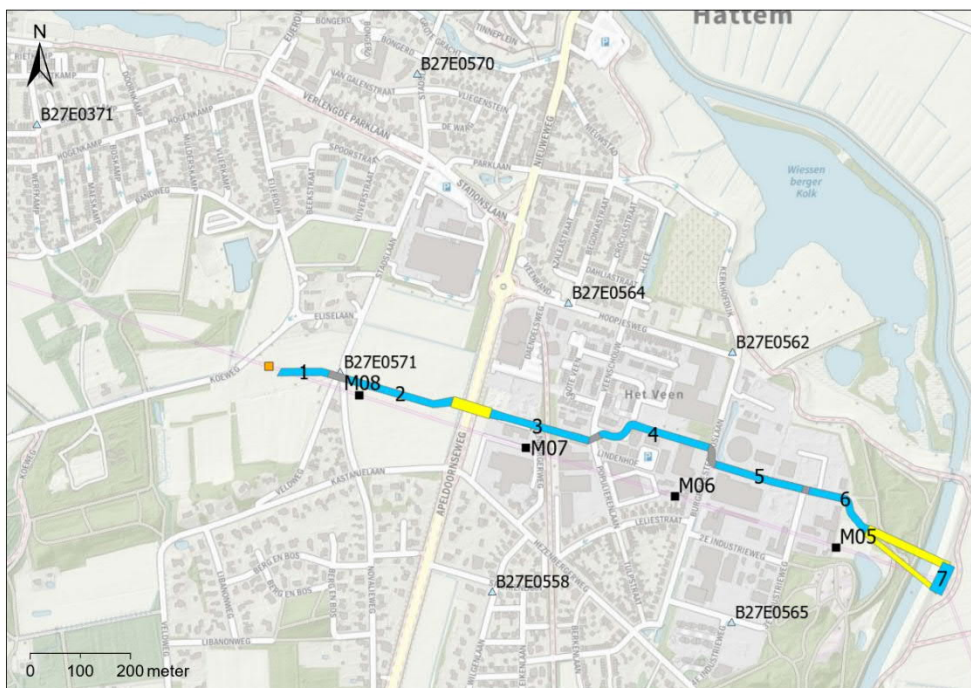
- onbekend, REGIS II.2 geeft geen parameterwaardes

2.4 Grondwater

Grondwaterstanden

Als gevolg van seizoensfluctuaties veranderen de freatische grondwaterstand en de stijghoogte van het diepere grondwater. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geven de range weer, waartussen de grondwaterstand zich gedurende het grootste deel van het jaar beweegt.

In de omgeving van de locatie bevinden zich een aantal peilbuizen waarvan de grondwaterstanden/stijghoogten opgenomen zijn in het digitale archief van TNO. De situering is weergegeven in figuur 2.4.



Figuur 2.4 Situering peilbuizen TNO [3]

In tabel 2.3 en tabel 2.4 zijn de karakteristieken van de grondwaterstanden/stijghoogten weergegeven van de peilbuizen binnen een straal van 1 kilometer.

Tabel 2.3 Gegevens peilbuizen DINOlaket [3]

Peilbuis	X-coörd (m)	Y-coörd (m)	Afstand (m)	Meetperiode	Aantal waarnemingen	Einddiepte filter (m +NAP)
B27E0371_1	200441	498461	559	2011 - 2019	2828	-0,1
B27E0558_1	201351	497527	273	2011 - 2019	2775	-0,5
B27E0562_1	201831	498006	187	2011 - 2019	2813	-0,5
B27E0564_1	201503	498104	243	2011 - 2019	2917	-0,3
B27E0565_1	201829	497466	282	2011 - 2019	2835	-0,6
B27E0570_1	201201	498562	621	2011 - 2019	2913	-1,6
B27E0571_1	201047	497966	20	2011 - 2019	2819	0,1

Tabel 2.4 Gemeten grondwaterstanden peilbuizen [3]

Peilbuis	Maaiveld (m +NAP)	GLG (m +NAP)	Gemiddeld (m +NAP)	GHG (m +NAP)
B27E0001_1*	3,99	1,75	2,00	2,26
B27E0371_1	4,11	1,51	1,72	1,94
B27E0558_1	2,99	1,56	1,84	2,16
B27E0562_1	3,01	1,02	1,43	1,91
B27E0564_1	2,72	1,22	1,41	1,6
B27E0565_1	2,96	1,31	1,66	2,02
B27E0570_1	2,71	1,01	1,34	1,78
B27E0571_1	3,7	1,91	2,15	2,4

Op basis van de informatie over de grondwaterstanden in tabel 2.4 kan opgemaakt worden dat de grondwaterstanden ongeveer overeenkomen met de polderpeilen in de peilvakken (zie ook paragraaf 2.5). In een natte periode (periode met een GHG) vindt echter opbolling van het grondwater plaats, waardoor de GHG circa 0,6 m hoger ligt dan het polderpeil in het peilvak.

De maatgevende grondwaterstanden zijn in hoofdstuk 3 opgenomen en zijn gebruikt voor de bemalingsberekeningen.

2.5 Oppervlaktewater-/leggergegevens

Polderpeilen

De locatie is gelegen in het beheergebied van Waterschap Vallei en Veluwe. Het oppervlaktewaterpeil wordt beheerst op een minimaal en maximaal waterpeil.

In figuur 2.5 en figuur 2.6 zijn de peilvakken met respectievelijk het minimum en maximum peil ter plaatse van de werkzaamheden weergegeven [5].



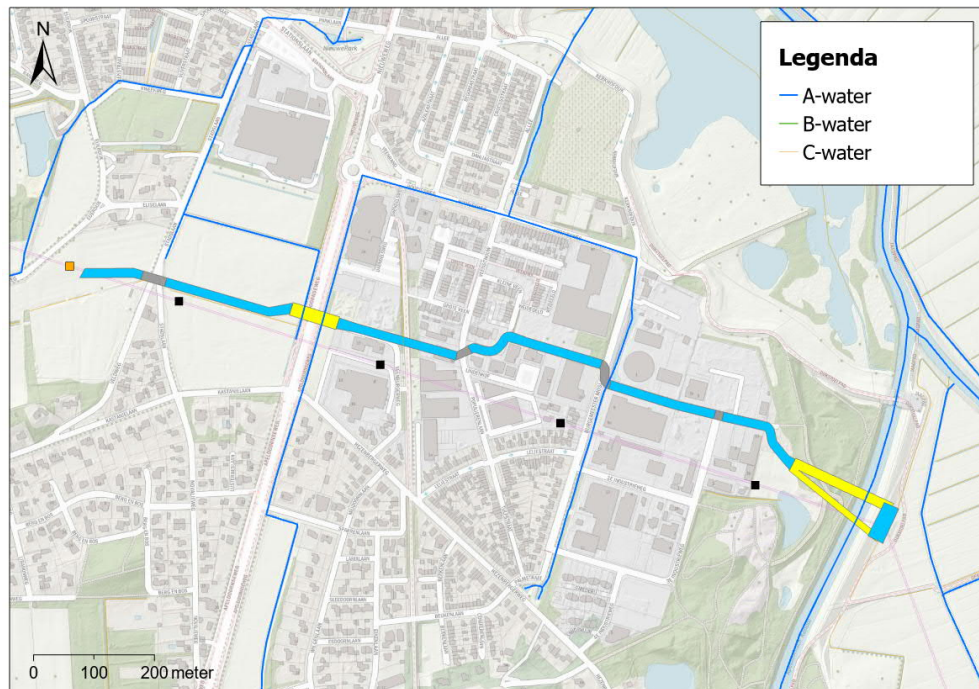
Figuur 2.5 Situering peilvakken – minimaal peil



Figuur 2.6 Situering peilvakken – maximaal peil

Watergangen

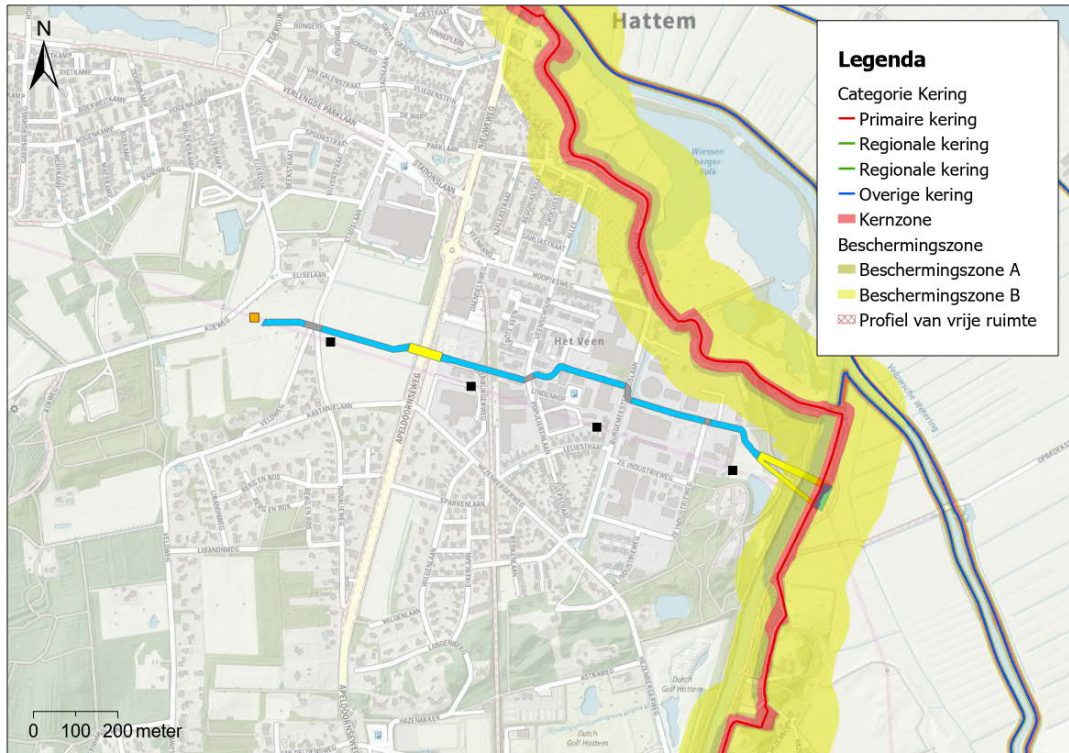
Daarnaast doorkruist het tracé enkele (A-)watergangen. In figuur 2.7 is de situering van de watergangen weergegeven.



Figuur 2.7 Ligging watergangen ter plaatse van de werkzaamheden [5]

Waterkerende constructies

Bij tijdelijke grondwaterstandsverlagingen kunnen waterkerende constructies negatief beïnvloed worden, zoals dijklichamen bij het oppervlaktewater. Daarnaast kan de aanwezigheid van damwanden invloed hebben op de bemaling en verlagingen ten gevolge van de bemaling. Om hierin inzicht te krijgen, is de legger van het waterschap geraadpleegd met daarop waterkeringen. In figuur 2.8 is een uitsnede van de legger opgenomen.



Figuur 2.8 Ligging waterkeringen ter plaatse van de werkzaamheden [5]

3 Bemalingsaspecten

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de bemalingsaspecten om de geplande werkzaamheden in den droge uit te kunnen voeren. Achtereenvolgens komen de volgende zaken aan bod:

- berekeningsmethode;
- uitgangspunten voor de berekeningen;
- opbarstgevaar;
- onttrekkingsdebiet en waterbezwaar;
- verlagingen in de omgeving.

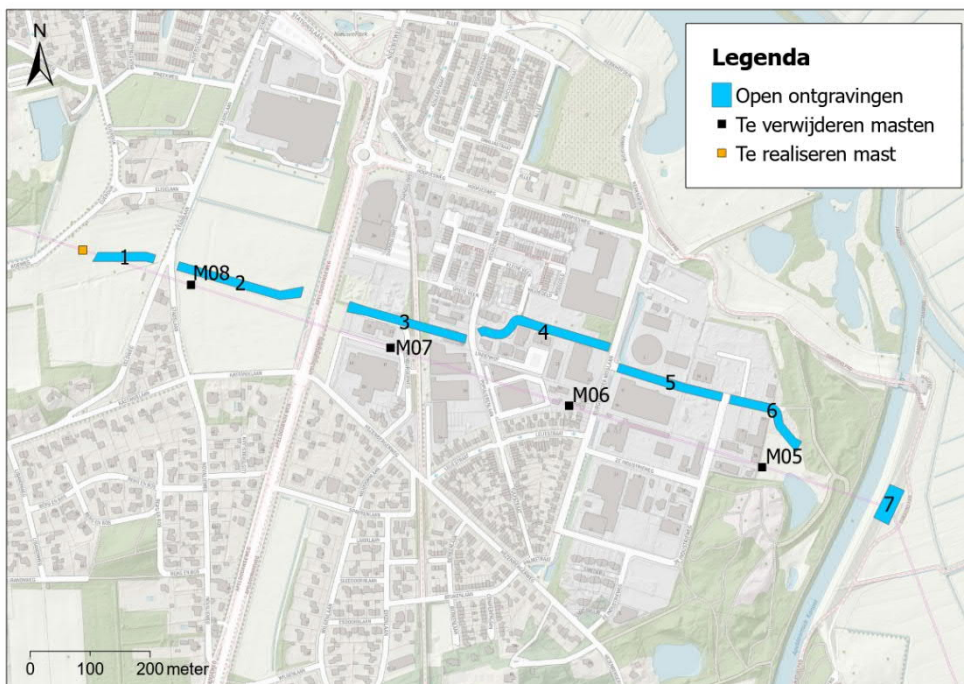
Hieraan voorafgaand wordt kort de werkzaamheden beschreven die uitgevoerd worden.

3.2 Uit te voeren werkzaamheden

Qirion is van plan om een bovengrondse 150 kV hoogspanningsverbinding van 1,5 km lang ondergronds te brengen. Hierbij wordt een ondergrondse kabelverbinding gerealiseerd met dezelfde lengte waarna de bestaande hoogspanningsmasten worden verwijderd.

Bij het realiseren van het kabeltracé worden de wegen en watergangen doorkruist met behulp van gestuurde boringen (HDD). De overige delen van het tracé worden in een open ontgraving aangelegd (vijf deeltracés). In totaal worden er vijf masten verwijderd en wordt één nieuwe mast gerealiseerd.

In figuur 3.1 zijn de werkzaamheden op kaart weergegeven.



Figuur 3.1 Overzicht werkzaamheden waarvoor bemaling nodig is

Er kunnen nog wijzigingen plaatsvinden. De kans dat het bouwplan nog wordt aangepast, is aanwezig. Dit betekent dat de te verwachten debieten en het waterbezwaar kunnen wijzigen.

Planning

De duur van de werkzaamheden is geschat op circa twaalf weken voor de open ontgravingen van het kabeltracé, vijf dagen per mastlocatie voor het verwijderen van de masten en 2 weken voor de realisatie van een mast.

3.3 Uitgangspunten

De uitgangspunten zijn uiteengezet in de volgende tabellen. Daarbij is ook aangegeven of er nog onzekerheden inzitten (dus met een bandbreedte gewerkt wordt) en of daarvoor nog aanvullende werkzaamheden nodig zijn geweest (indien dit het geval is geweest, dan moet de opdrachtgever hierover schriftelijk geïnformeerd zijn geweest). Een checklist van gegevens is opgenomen in bijlage 4.

Omdat er in de bodem gestuwde afzettingen aanwezig zijn, is het lastig om uitspraken te doen over de doorlatendheid van de bodem. REGIS II.2. geeft voor gestuwde afzettingen namelijk geen parameters weer. Op basis van diepe boringen in DINOloket lijken er op grotere diepte (circa 30 m -mv) wat waterremmende lagen aanwezig te zijn. In dit bemalingsadvies is ervan uitgegaan dat het watervoerend pakket 50 m dik is. Er wordt uitgegaan van een diepte van de onttrekkingsfilters van 5 m -mv. Omdat volgens REGIS dan enkel onttrokken wordt uit de Formatie van Bortel, worden de doorlaatfactoren van die laag gehanteerd. Belangrijk om te benoemen is dat door de gestuwde afzettingen onzekerheden zitten in deze aanname.

De uitgangspunten ten aanzien van geohydrologie, bemaling en berekening zijn uiteengezet in onderstaande tabellen. De grondwaterstanden zijn ingeschat op basis van de peilbuisgegevens uit het DINOloket.

Tabel 3.1 *Uitgangspunten geohydrologie open ontgravingen*

Onderdeel	1	2	3	4	5	6	7
Open ontgravingen							
Maaiveldhoogte (m+NAP)	3,3	2,7	2,8	2,8	2,9	2,7	1,3
Bodemopbouw	Conform bodemschematisering in bijlage 3						
GLG (m+NAP)	+1,9	+1,9	+1,2	+1,3	+1,3	+1,3	0,3
GG (m+NAP)	+2,2	+2,2	+1,4	+1,7	+1,7	+1,7	0,5
GHG (m+NAP)	+2,4	+2,4	+1,9	+2,0	+2,0	+2,0	0,8 ¹
Deklaagdikte	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Doorlaatfactor zand (m/dag)	5 – 11	5 – 11	5 – 11	5 – 11	5 – 11	5 – 11	5 – 11
Lengte kuip/sleuf (m)	± 100	± 220	± 200	± 230	± 180	± 150	± 60
Bodembreedte kuip/sleuf (m)	± 15	± 15	± 15	± 15	± 15	± 15	± 25
Diepte kuip/sleuf (m -mv)	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	1,5
Ontwateringsdiepte	0,3 m beneden sleuf-/kuipbodem						
Aanlegsnelheid (m/dag)	20						
Lengte deelbemaling (m)	60						
Bemalingsduur (inclusief weekenden)	7	15	14	16	13	11	4

¹ Omdat nabij deze bouwput geen peilbuizen in DINOloket beschikbaar zijn, zijn deze grondwaterstanden ingeschat op basis van regionaal grondwatermodel MIPWA.

Tabel 3.2 *Uitgangspunten geohydrologie mastlocaties*

Onderdeel	-	M08	M07	M06	M05
	Nieuwe mast	Te verwijderen masten			
Maaiveldhoogte (m+NAP)	4,0	+3,9	+3,2	+3,1	+2,5
Bodemopbouw	Conform bodemschematisering in bijlage 3				
GLG (m+NAP)	+1,9	+1,9	+1,2	+1,2	+1,3
GG (m+NAP)	+2,2	+2,2	+1,4	+1,4	+1,7
GHG (m+NAP)	+2,4	+2,4	+1,9	+1,9	+2,0
Deklaagdikte	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Doorlaatfactor zand (m/dag)	5 – 11	5 – 11	5 – 11	5 – 11	5 – 11
Lengte kuip/sleuf (m)	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10
Bodembreedte kuip/sleuf (m)	± 10	± 10	± 10	± 10	± 10
Diepte kuip/sleuf (m -mv)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Ontwateringsdiepte	0,3 m beneden sleuf-/kuipbodem				
Bemalingsduur (inclusief weekenden)	14	5	5	5	5

Tabel 3.3 *Uitgangspunten debietberekeningen*

Onderdeel	Uitgangspunt
Stationair/niet-stationair	Stationaire situatie
Bemalingswijze	Verticale filters tot circa 5 m -mv
Invloed oppervlaktewater	Niet betrokken in berekeningen, mogelijk invloedsgebied kleiner en debiet groter

3.4 Berekeningsmethoden

Het onttrekkingsdebiet is uitgerekend op basis van analytische formules (Formule van De Glee, Partially penetrating). Bij de berekening van de debieten en het waterbezwaar wordt onder andere rekening gehouden met de dikte van de deklaag (opbarstgevaar), het doorlaatvermogen van het watervoerend pakket, de aanlegssnelheid en onvolkomenheid van de onttrekkingsfilters.

3.5 Opbarstgevaar

Het verticaal evenwicht van de putbodem dient altijd gewaarborgd te zijn. Als dit niet het geval is, bestaat kans op opbarsten van de bodem doordat de waterdruk aan de onderzijde van een waterremmende laag groter is dan het eigen gewicht van de bovengelige grond. De diverse ontgravingsniveaus dienen te worden getoetst aan de opbarstcriteria volgens NEN 9997-1+C1.

Bij het gebruik van verticale filters tot een diepte van circa 5 m -mv doorsnijden de filters de kleilaag. Hierdoor wordt de druk onder de kleilaag verlaagd, waardoor het risico op opbarsten weggenomen wordt. Een specifieke spanningsbemaling is hierdoor niet noodzakelijk.

3.6 Verwachte debieten en waterbezwaar

Het berekende waterbezwaar voor de uitvoering van de werkzaamheden is samengevat in de tabellen 3.4 en 3.5. Om inzicht te krijgen in de variatie van de debieten, is een bandbreedte analyse voor de doorlaatfactor van het zand uitgevoerd. De minimale berekende debieten (bij een doorlaatfactor van 5 m/dag) zijn in tabel 3.4 weergegeven. In tabel 3.5 zijn de debieten voor een hoge doorlaatfactor voor zand van 11 m/dag weergegeven.

Voor een uitgebreid overzicht van het benodigd debiet wordt verwezen naar bijlage 5.

Tabel 3.4 Verwachte debieten en waterbezwaar bij een doorlaatfactor van 5 m/dag

Onderdeel	Duur bemaling (dagen)	Minimaal debiet (m ³ /uur)	Gemiddeld debiet (m ³ /uur)	Maximaal debiet (m ³ /uur)	Verwacht waterbezwaar (m ³)
OO-01	7	5	8	10	800 – 1.700
OO-02	15	12	15	17	4.300 – 6.400
OO-03	14	2	5	10	800 – 3.500
OO-04	16	9	14	17	3.600 – 6.700
OO-05	13	8	13	16	2.500 – 4.900
OO-06	11	10	15	18	2.600 – 4.700
OO-07	4	10	12	16	1.100 – 1.700
Nieuwe mast	14	0*	0*	1	0 – 500
M08	5	0*	1	2	0 – 300
M07	5	0*	0*	4	0 – 400
M06	5	0*	1	4	0 – 500
M05	5	4	7	10	700 – 1.100

* op basis van de grondwaterstand in deze situatie, in combinatie met de ontgravingsdiepte, is geen bemaling nodig

Tabel 3.5 Verwachte debieten en waterbezwaar bij een doorlaatfactor van 11 m/dag

Onderdeel	Duur bemaling (dagen)	Minimaal debiet (m ³ /uur)	Gemiddeld debiet (m ³ /uur)	Maximaal debiet (m ³ /uur)	Verwacht waterbezwaar (m ³)
OO-01	7	9	15	19	1.500 – 3.300
OO-02	15	22	28	32	8.000 – 12.000
OO-03	14	4	9	19	1.500 – 6.500
OO-04	16	17	26	33	6.700 – 12.600
OO-05	13	15	24	30	4.600 – 9.200
OO-06	11	20	28	35	4.900 – 8.700
OO-07	4	18	23	29	1.900 – 3.100
Nieuwe mast	14	0*	0*	3	0 – 1.000
M08	5	0*	1	4	0 – 500
M07	5	0*	0*	7	0 – 900
M06	5	0*	1	9	0 – 1.000
M05	5	9	14	19	1.000 – 2.300

* op basis van de grondwaterstand in deze situatie, in combinatie met de ontgravingsdiepte is, geen bemaling nodig

Het hoge verwachte waterbezwaar (bij een GHG-situatie en een doorlaatfactor van 11 m/dag) is circa **60.000 m³**.

De werkelijk benodigde onttrekkingsdebieten zullen veelal afwijken van de berekende waarden. Het benodigde bemalingsdebiet is immers afhankelijk van variabelen zoals werkelijke stijghoogte, de eigenschappen van de lokale ondergrond, geografie, lengte onttrekkingsfilter, enzovoort. Daarbij is sprake van een heterogene bodemopbouw waarbij enkele kleilagen in delen van het tracé ontbreken.

In de bemalingsberekeningen is zoveel mogelijk uitgegaan van worstcase uitgangspunten: in de berekeningen is bijvoorbeeld uitgegaan van een relatieve hoge stijghoogte (GHG). De berekende debieten zijn gemiddelde debieten gedurende de tijdelijke grondwaterstandsverlaging. Om de initiële verlaging in de put of sleuf te realiseren is tijdelijk een hoger begindebiet nodig. Hierdoor kan het benodigd debiet in het begin van de bemaling hoger zijn dan het gemiddelde debiet.

Het waterbezwaar is bepaald op basis van de huidig beschikbare gegevens en gehanteerde uitgangspunten. Als een nauwkeuriger beeld van het verwacht debiet gewenst is, dient een doorlatendheidsmeting, een pompproef of een proefbronnering uitgevoerd te worden. Deze dient voor aanvang van de werkzaamheden uitgevoerd te zijn zodat de bodemparameters beter ingeschat kunnen worden. Het is aan de aannemer om te bepalen of deze noodzakelijk zijn (conform BRL12020).

3.7 Verlagingen

In tabellen 3.6 en 3.7 zijn de verlagingen weergegeven in respectievelijk een GHG- en GLG-situatie en een gemiddelde doorlaatfactor van de bodem van 8 m/dag.

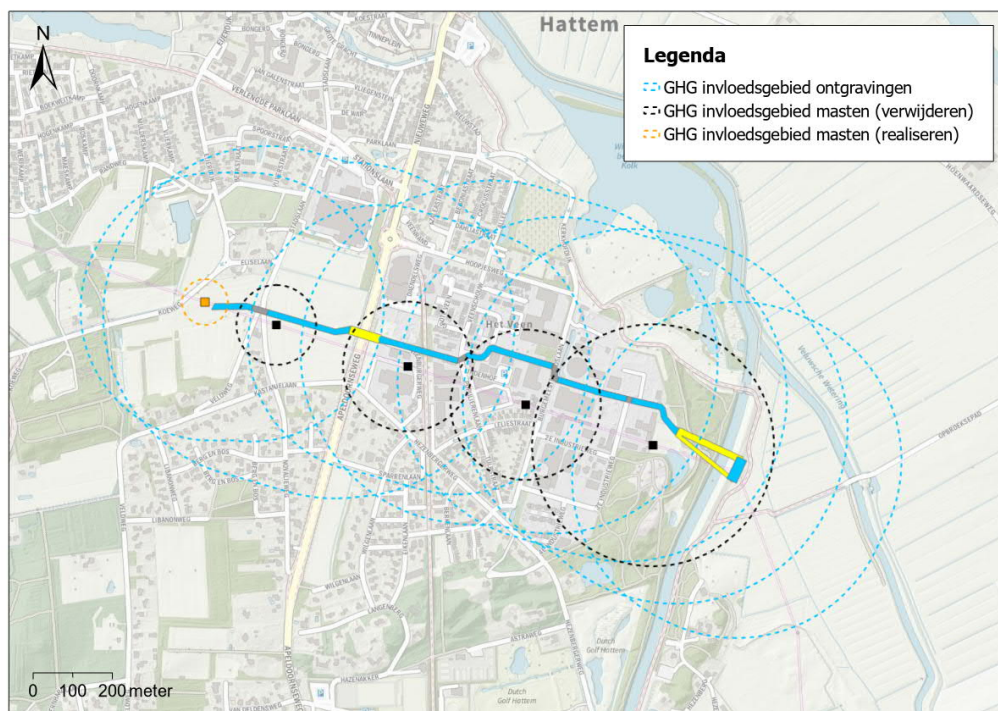
Tabel 3.6 Stationaire verlaging in watervoerend pakket in een GHG-situatie

Onderdeel	Verlaging (m)	Debiet (m³/uur)	invloedsstraal (m)	Verlaging (m) in het watervoerend pakket op afstand (m)				
				25	50	100	250	500
OO-01	0,90	14	331	0,57	0,44	0,29	0,10	<0,05
OO-02	1,50	24	414	0,96	0,74	0,48	0,17	<0,05
OO-03	0,90	14	331	0,57	0,44	0,29	0,10	<0,05
OO-04	1,50	24	416	0,96	0,74	0,48	0,17	<0,05
OO-05	1,40	22	404	0,90	0,69	0,45	0,15	<0,05
OO-06	1,60	25	426	1,02	0,79	0,51	0,18	<0,05
OO-07	1,30	22	391	0,80	0,63	0,41	0,14	<0,05
Nieuwe mast	0,20	2	58	0,11	0,08	<0,05	<0,05	<0,05
M08	0,30	3	101	0,16	0,12	0,07	<0,05	<0,05
M07	0,50	5	164	0,26	0,19	0,12	<0,05	<0,05
M06	0,60	6	190	0,32	0,23	0,14	<0,05	<0,05
M05	1,30	13	306	0,68	0,50	0,31	0,10	<0,05

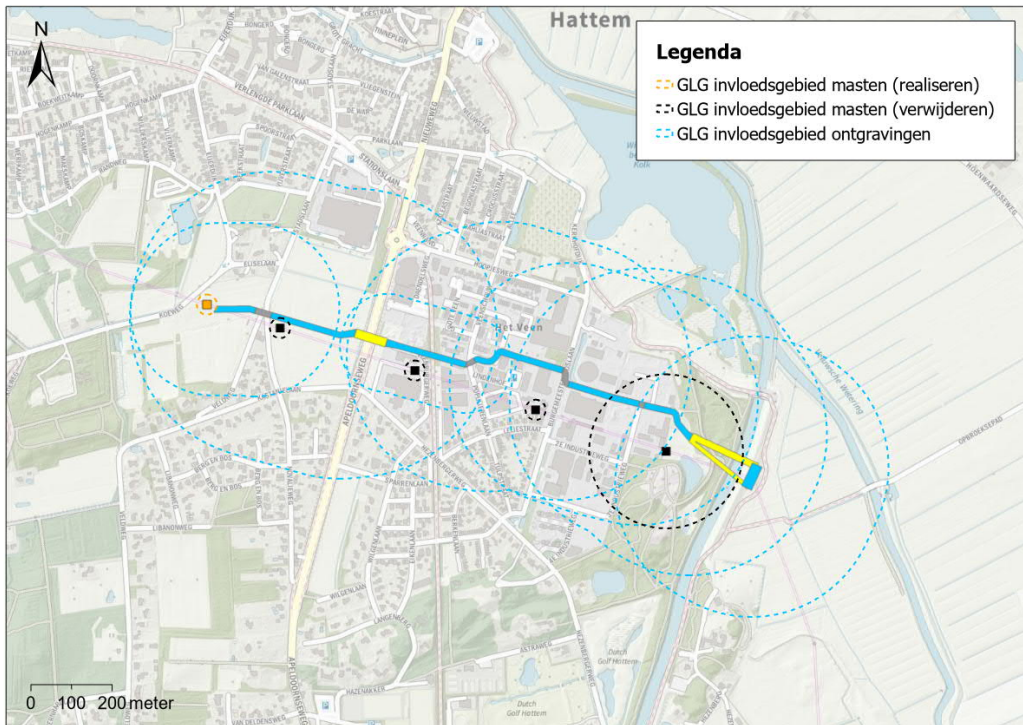
Tabel 3.7 Stationaire verlaging in watervoerend pakket in een GLG-situatie

Onderdeel	Verlaging (m)	Debiet (m³/uur)	invloedsstraal (m)	Verlaging (m) in het watervoerend pakket op afstand (m)				
				25	50	100	250	500
OO-01	0,40	6	205	0,26	0,20	0,13	<0,05	205
OO-02	1,00	16	347	0,64	0,49	0,32	0,11	347
OO-03	0,20	3	112	0,13	0,10	0,06	<0,05	112
OO-04	0,80	13	313	0,51	0,39	0,26	0,09	313
OO-05	0,70	11	292	0,45	0,35	0,22	0,08	292
OO-06	0,90	14	331	0,58	0,44	0,29	0,10	331
OO-07	0,80	13	312	0,49	0,39	0,25	0,09	312
Nieuwe mast	-	0	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<25
M08	-	0	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<25
M07	-	0	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<25
M06	-	0	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<25
M05	0,60	6	190	0,32	0,23	0,14	<0,05	190

In figuur 3.2 en figuur 3.3 zijn de stationaire invloedsgebieden weergegeven in een GHG- en GLG-situatie bij een doorlaatfactor van de bodem van 8 m/dag.



Figuur 3.2 Maximaal stationaire invloedsgebied bemalingswerkzaamheden GHG-situatie



Figuur 3.3 *Maximaal stationaire invloedsgebied bemalingswerkzaamheden GLG-situatie*

3.8 Bemalings- en lozingswijze

Onderstaande bemalingswijze is een mogelijke bemalingswijze, beschreven op basis van het berekende onttrekkingsdebiet en de gehanteerde uitgangspunten.

De aannemer dient op basis van zijn eigen ervaringen en deskundigheid het bemalingssysteem zelf te bepalen en uit te werken. Tabel 3.8 is daarom alleen illustratief als mogelijk bemalingssysteem en op basis van de gehanteerde uitgangspunten bij de berekeningen.

Tabel 3.8 *Voorstel bemalingssysteem*

Bemalingswijze	Ontwerpdebiet* (m ³ /uur)	Lengte streng (m)	Aantal filters	Onderlinge afstand (m)	Effectieve filterlengte (m)	Filterdiepte OKF (m –mv)
Verticale filters	35	60	20	3	3	5

* Aanbevolen wordt om een hogere pompcapaciteit aan te houden dan het berekende maximumdebiet in verband met wisselende bodemopbouw, onzekerheden, grondwaterstandfluctuaties en neerslag.

De wijze van bemaling, de definitieve locaties van de pompen, diameter, filterdiepte, etc., dienen door de bemaler/aannemer als zijnde uitvoeringsdeskundige, zelf nader te worden bepaald en te worden vastgelegd in een bemalingsplan (zie ook paragraaf 6.1).

In de omgeving van de werkzaamheden zijn diverse watergangen aanwezig. Voorgesteld wordt om het bemalingswater te lozen op het meest nabijgelegen oppervlaktewater van de deelbemaling. Bij het lozingspunt dienen maatregelen genomen te worden om uitspoeling van grond als gevolg van de lozing te voorkomen.

Aanbevolen wordt om de lozingsmogelijkheden ruim vóór aanvang van de bemaling te bespreken met het betreffende bevoegde gezag (zie ook hoofdstuk 4).

4 Vergunningsaspecten

Op grond van artikel 5.1, tweede lid, onder d, Omgevingswet is het verboden om zonder omgevingsvergunning een wateronttrekkingsactiviteit te verrichten, voor zover het gaat om een bij algemene maatregel van bestuur aangewezen geval. Een wateronttrekkingsactiviteit wordt in de bijlage bij de Omgevingswet omschreven als: een activiteit inhoudende:

- het onttrekken van water aan een oppervlaktewaterlichaam,
- het onttrekken van grondwater door een daarvoor bestemde voorziening, of
- het in de bodem brengen van water, ter aanvulling van het grondwater, in samenhang met het onttrekken van grondwater door een daarvoor bestemde voorziening.

De 'kleinere' onttrekkingen worden gereguleerd door de waterschappen, waarbij de vergunningen- of meldingenstelsel in de waterschapsverordening is opgenomen.

4.1 Beleid onttrekking

Voor deze bemalingswerkzaamheden is Waterschap Vallei en Veluwe het bevoegd gezag. In het beleid van Waterschap Vallei en Veluwe is opgenomen dat grondwateronttrekkingen vergunningsplichtig zijn, indien [5]:

- a. Er meer dan 3.000 m³ grondwater per dag wordt onttrokken (of 125 m³/uur); of
- b. de bemaling langer duurt dan zes maanden en
- c. de bemaling tot gevolg heeft dat de verlaging van de grondwaterstand meer is dan 0,5 m ten opzichte van het gewenste ontgravings- of sanerings-niveau.

Uit bovenstaande blijkt dat de **bemalingswerkzaamheden meldingsplichtig** zijn. Er worden geen werken gelijktijdig uitgevoerd, waardoor er geen samenloop is van bemalingswerkzaamheden. Het berekende debiet is kleiner dan 3.000 m³/dag (maximaal circa 800 m³/dag berekend) en de bemalingsduur is kleiner dan zes maanden. Om die reden kan worden volstaan met een melding. De melding dient bij Waterschap Vallei en Veluwe verricht te worden ingevolge de Omgevingswet.

Indien de bemaling vergunningsplichtig is, wordt het houden van een vooroverleg met de vergunningsverlener conform de BRL 12010 verplicht gesteld.

4.2 Beleid lozing

In tabel 4.1 is het beleid ten aanzien van de lozing samengevat. Sinds 2024 is de Omgevingswet van kracht. Ten tijde van het schrijven van dit rapport, zijn de beleidsregels voor wat betreft lozing nog niet bekend gemaakt. Voor dit advies is uitgegaan van de regels van de Blbi.

Afhankelijk van het waterschap of de gemeente en het lozingspunt, kunnen aanvullende eisen worden gesteld in de vergunning. Het onttrokken grondwater kan geloosd worden op een oppervlaktewaterlichaam nabij de bemalingswerkzaamheden.

Tabel 4.1 Algemene beleidsregels ten aanzien van kwalitatieve eisen aan de lozing

Lozing op/in	Eisen aan de lozing	Meldingstermijn afhankelijk van lozingsduur		
		< 48 uur	< 8 weken	Langer
Bodem	Geen*			
Oppervlaktewater	Geen visuele verontreiniging	Geen	5 dagen vooraf	4 weken vooraf
	< 50 mg/l onopgeloste bestanddelen			
Schoonwater riool	< 5 mg/l ijzer	Geen	5 dagen vooraf	4 weken vooraf
	< 50 mg/l onopgeloste bestanddelen			
Vuilwaterriool	< 5 m ³ /uur	Geen	5 dagen vooraf	Niet toegestaan, tenzij maatwerkvoorschrift of verordening
	< 300 mg/l onopgeloste bestanddelen			

* bij lozing in de bodem is altijd een vergunning noodzakelijk ingevolge de Omgevingswet

Het **kwalitatieve deel van de lozing** is meldingsplichtig op grond van de Waterschapsverordening van het waterschap, mits voldaan wordt aan bovenstaande voorwaarden.

Voor lozingen geldt dat het lozingsdebiet in een oppervlaktewaterlichaam met een natuurfunctie zonder omgevingsvergunning maximaal 35 m³/uur mag zijn. In overige oppervlaktewaterlichamen mag het debiet maximaal 70 m³/uur zijn. Voor lozingen zonder omgevingsvergunningen geldt dat deze niet langer mogen duren dan zes maanden.

Het verwacht **lozingsdebiet** bedraagt niet meer dan 35 m³/uur. Het **kwantitatieve deel** van de lozing is daarmee **meldingsplichtig** op grond van de Waterschapsverordening van het waterschap.

5 Effecten en risico's

5.1 Algemeen

Afhankelijk van waar een verlaging optreedt, kunnen (negatieve) effecten optreden voor omgevingsfactoren. Zo kan verlaging van de grondwaterstand in de deklaag effect hebben op zettingen, landbouw, natuurwaarden en archeologische velden. Verlaging van de stijghoogte kan ook effecten hebben op (drink)waterwinningen van derden en verontreinigingen in het watervoerend pakket.

In dit hoofdstuk zijn de mogelijk (nadelige) effecten als gevolg van de tijdelijke grondwaterstandsverlaging beschreven.

5.2 Zetting(schade)

Door de verandering in korrelspanning ten gevolge van de grondwaterstandsverlaging tot beneden de *laagst gemeten waarde ooit*, kunnen zettingen optreden tijdens een bronbemaling. Omdat de *laagst gemeten waarde ooit* moeilijk te achterhalen is en er daarbij geen rekening is gehouden met de factor tijd, wordt uitgegaan van de GLG-waarde.

Hierbij kan met enige zekerheid van uitgegaan worden dat eventuele zettingen al volledig zijn opgetreden, aangezien lagere waarden al vaker (en dus van langere duur) zijn voorgekomen.

De kans op het optreden van schade ten gevolge van de zettingen is afhankelijk van de bodemopbouw (mate van voorkomen van zettingsgevoelige lagen), de grondwaterstandsverlaging, de duur van de bemaling, de afstand tot zettingsgevoelige objecten en de staat van de zettingsgevoelige objecten.

Zetting gebouwen

Niet zozeer absolute zakkingen, maar verschilzakkingen kunnen schade aan belendingen veroorzaken. In NEN-EN 9997-1 is gesteld dat bij het ontwerp van op staal gefundeerde objecten van uit dient te worden gegaan van een verschilzakking van ten minste 50% van de te verwachte gemiddelde berekende zakking van twee afzonderlijke op staal gefundeerde elementen. Hierbij wordt veelal uitgegaan van de meest voorkomende strookafstand van een op staal gefundeerde woning van 5 meter.

In de NEN 9997-1+C1:2017 staat verder het volgende vermeld met betrekking tot de grenswaarden voor constructieve vervorming en verplaatsing van fundaties:

“De maximum toegelaten relatieve rotatie van constructies in open skeletbouw, skeletbouw met wanden, dragende wanden of doorgaande metselwerkwanden is waarschijnlijk niet hetzelfde maar varieert waarschijnlijk tussen ongeveer 1:200 en 1:300, om het ontstaan van een bruikbaarheidsgrenstoestand in de constructie te voorkomen. Voor veel constructies is een maximum relatieve rotatie van 1:500 toelaatbaar. De relatieve rotatie die waarschijnlijk leidt tot een uiterste grenstoestand bedraagt ongeveer 1:150.” “Voor normale constructies met afzonderlijke funderingen zijn totale zettingen tot 50 mm in het algemeen toelaatbaar.

Grotere zettingen kunnen toelaatbaar zijn mits de relatieve rotaties binnen aanvaardbare grenzen blijven en mits de totale zetting geen problemen geeft met huisaansluitingen van nutsleidingen, of leidt tot scheefstand enz.”

Door Boscardin is een schadeklasseverdeling (1989) gemaakt waarin schade in metselwerk wordt gerelateerd aan de optredende relatieve hoekverdraaiing (rotatie). Deze is onder andere gepubliceerd in SBR 190.03 en COB L500. Op basis van CUR 162, SBR 190.03 en COB L500 is een risicoklasse indeling gemaakt die gepresenteerd is in tabel 5.1. Deze waarden kunnen tevens als grenswaarden dienen voor de monitoring.

Tabel 5.1 Grenswaarde zakkingsrisico's metselwerk op staal

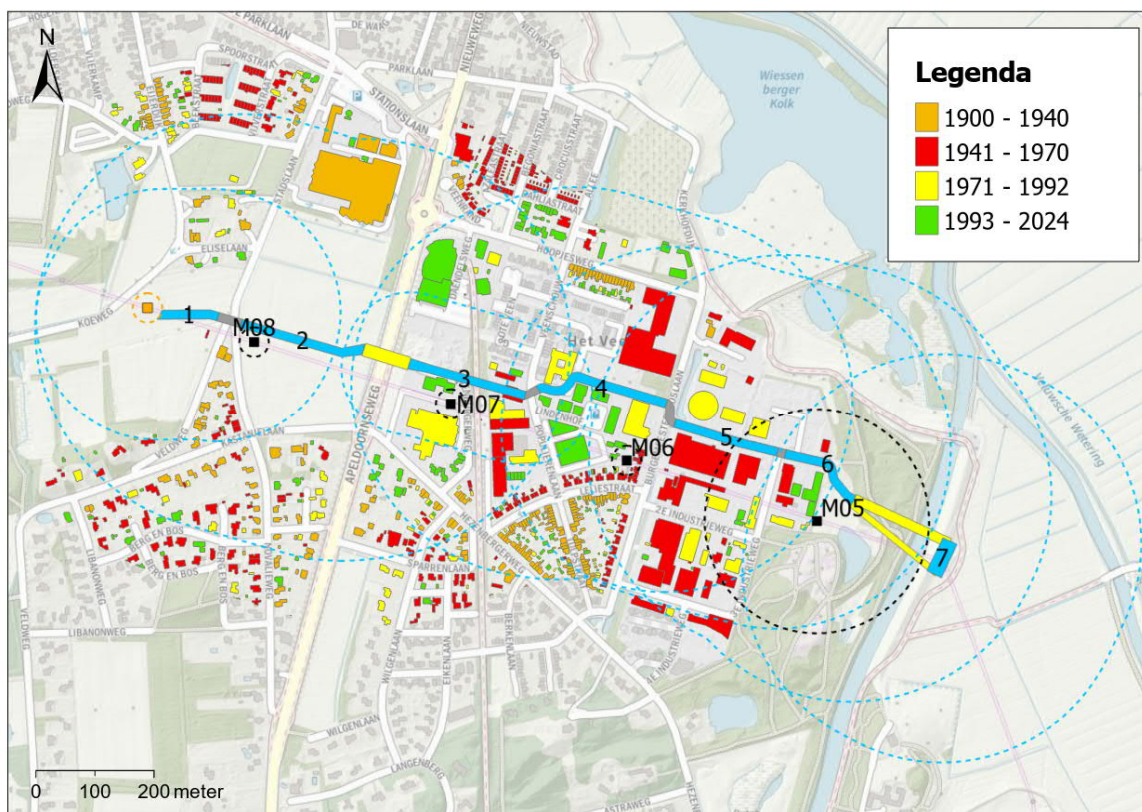
Schade type	Schademaat	Kenmerken		Absolute zakking*
		Scheurwijdte	β_x	
Schadeloos	Verwaarloosbaar	< 0,1 mm	< 1:1000	< 10 mm
Architectonisch	Zeer licht	0,1 tot 1 mm	1:1000 tot 1:600	10 - 33 mm
	Licht	1 tot 5 mm	1:600 tot 1:300	
Constructief	Matig	5 tot 15 mm	1:300 tot 1:150	33 – 100 mm
	Ernstig	15 tot 25 mm	1:150 tot 1:100	
Instortingsgevaar	Zeer ernstig	> 25 mm	> 1:100	> 100 mm

*Afgeleide waarde

De grondwaterstand wordt alleen voor de open ontgravingen 3, 5 en mastlocatie 5 verlaagd tot onder de GLG (risicogebied). Binnen dit risicogebied van de grondwateronttrekking bevinden zich diverse kwetsbare gebouwen. Wanneer de grondwaterstand niet verlaagd wordt tot onder de GLG, heeft reeds voorzetting plaatsgevonden en worden zettingsrisico's niet verwacht. De kwetsbaarheid van de bebouwing is als volgt geclassificeerd:

<1900	Zeer kwetsbaar
1900 – 1940	Matig kwetsbaar
1941 – 1970	Zeer kwetsbaar
1971 – 1992	Beperkt kwetsbaar
1992 – heden	Zeer beperkt kwetsbaar (1992 Bouwbesluit)

In figuur 5.1 is een kaart met de kwetsbare bebouwing binnen het risicogebied weergegeven. Binnen het invloedsgebied zijn geen panden aanwezig die vóór 1900 gebouwd zijn.



Figuur 5.1 Situering kwetsbare bebouwing

In onderstaande tabel is de verlaging per onderdeel ten opzichte van de GLG opgegeven op de afstand van de meest nabijgelegen bebouwing. Daarnaast is op basis van REGIS II aangegeven op welke diepte de kleilaag zich bevindt. Vervolgens is getoetst of de zettingsgevoelige kleilaag ontwaterd wordt door de bemaling.

De mastlocaties M08 tot en met M06 en de te realiseren mast zijn niet opgenomen, omdat daar in een GLG-situatie geen bemaling nodig is. Voor open ontgraving 7 is het uitgangspunt dat deze verlagingen de kwetsbare bebouwing niet bereiken door de invloed van de IJssel.

Tabel 5.2 Toetsing ontwatering zettingsgevoelige kleilaag

Onderdeel	Afstand tot bebouwing (m)	GLG (m+NAP)	Verlaging ten opzichte van de GLG (m)	Verlaging (m+NAP)	Diepte zettingsgevoelige kleilaag (m+NAP)	Risico op zetting (ja / nee)
Open ontgraving 1	18	1,90	0,30	1,60	n.v.t.	Nee
Open ontgraving 2	125	1,90	0,26	1,64	1,3 tot 0,5	Nee
Open ontgraving 3	0	1,20	0,20	1,00	1,3 tot 0,5	Ja
Open ontgraving 4	35	1,30	0,46	0,84	1,4 tot 0,5	Ja
Open ontgraving 5	7	1,30	0,56	0,74	1,4 tot 0,7	Ja
Open ontgraving 6	7	1,30	0,72	0,58	1,4 tot 0,8	Ja
Mast 05	45	1,30	0,25	1,05	1,4 tot 0,9	Ja

Voor de locatie waar risico is op zetting, zijn zettingsberekeningen met een grondwaterstandsverlaging ten opzichte van de GLG uitgevoerd. De zettingsberekeningen zijn toegevoegd in bijlage 6. Uit de berekening blijkt dat er maximale zettingen van circa 1 mm ter plaatse van de bebouwing optreden.

Op basis van de schadeklasserverdeling treedt er verwaarloosbare schade als gevolg van de bemalingswerkzaamheden op. Daarbij komt dat de berekeningen geen verschilzettingen betreffen, maar zetting op één locatie. Verschilzettingen zullen dus nog kleiner zijn.

Zetting waterkering

De grondwaterstand ter plaatse van de waterkering wordt verlaagd tot onder de GLG. Aangezien er reeds van nature voorzettingen hebben plaatsgevonden en verwacht wordt dat, als gevolg van de bovenbelasting van de keringen, de zettingsgevoelige kleilaag al is gezakt, worden er geen zettingen verwacht als gevolg van de bemalingswerkzaamheden. Om dit te bevestigen, kan de kering zowel voorafgaand aan als na de bemalingswerkzaamheden worden ingemeten. Indien blijkt dat de kering toch is gezakt, kan de aannemer de kering ophogen tot het originele niveau.

5.3 Ondergrondse constructies

Houten palen

De locatie is gelegen in een gebied, waarbij de panden vermoedelijk zijn gefundeerd op staal maar het is mogelijk dat sommige gebouwen gefundeerd zijn op houten palen. Als de grondwaterstand langdurig verlaagd wordt, kan dit problemen opleveren door het ontstaan van paalrot. Elke periode van droogstand leidt tot schade aan het droogstaande funderingshout. Een cumulatieve droogstand van 10 tot 20 jaar kan voldoende zijn om het draagvermogen van de fundering ernstig aan te tasten. Droogstand van het funderingshout dient dus zo veel mogelijk voorkomen te worden (www.KCAF.nl).

Gezien de korte bemalingsduur per onderdeel, wordt geen schade verwacht aan houten palen.

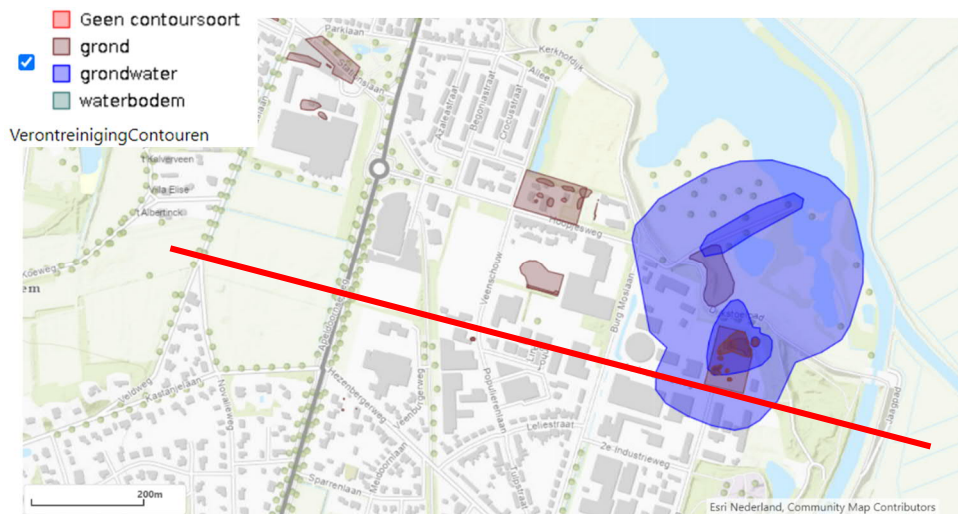
Kabels en leidingen

Als gevolg van de tijdelijke grondwaterstandsval kan de bodem zinken (zie paragraaf 5.2). Hierdoor kan er spanning ontstaan op de aanwezige ondergrondse kabels en leidingen.

5.4 Verontreinigingen

Gevallen van ernstige bodemverontreinigingen mogen niet verminderd, verplaatst of verspreid worden, tenzij een (deel)saneringsplan wordt opgesteld.

In de bodematlas van provincie Gelderland [10] zijn de verontreinigingscontouren in de grond en het grondwater weergegeven. Ter plaatse van de geplande werkzaamheden zijn diverse grond- en grondwaterverontreinigingen aanwezig. In figuur 5.2 zijn de verontreinigingscontouren weergegeven.



Figuur 5.2 Verontreinigingscontouren nabij kabeltracé (rode lijn, geschetst) [10]

In het verkennend bodemonderzoek (*Verkennd bodemonderzoek, Project: Verkabeling 150 kV te Hattem, Sweco, NL 22-648800269-23488, d.d. 06-05-2022*) zijn slechts licht verhoogde concentraties aan VOCl gemeten.

De locatie ligt echter in de pluim van de VOCl-verontreiniging (streefwaarde overschrijding). De interventiewaardecontour bevindt zich ten noorden van het kabeltracé. De concentraties die gemeten zijn, zijn niet beschikbaar. Om toch inzicht te krijgen in het aantrekken van de (sterke) verontreiniging, zijn verspreidingsberekeningen nodig om vast te kunnen stellen hoeveel de verontreiniging verplaatst.

De verplaatsing van de verontreiniging kan berekend worden met:

verontreiniging op:

$$v = \left(\frac{k * i}{n} \right) / R$$

Hierin is:

- k: doorlaatfactor (m/dag)
- i: verhang (m/m)
- n: porositeit (-)
- R: Retardatiefactor

Uitgaande van een doorlaatfactor van 8 m/dag, een verhang van 0,008 m/m op de rand van de interventiewaardecontour en een porositeit van 0,28, bedraagt de grondwaterstroomsnelheid circa 0,21 m/dag.

Uitgaande dat er Vinylchloride (VC) aanwezig is in het grondwater als meest mobiele component van VOCl, is de retardatiefactor circa 1,1. Hiermee komt de verplaatsingssnelheid van de verontreiniging op 0,19 m/dag.

De bemalingsduur nabij de verontreiniging (open ontgravingen 4, 5 en 6 en masten M06 en M05) is maximaal circa 2 maanden, waardoor de verspreiding circa 11 m is.

Omdat er is sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging in het grondwater, is formeel een (deel)saneringsplan noodzakelijk vóór de uitvoering van de werkzaamheden. In het (deel) saneringsplan worden eventuele aanvullende maatregelen uitgewerkt om de verontreiniging op zijn plaats te houden (bijvoorbeeld een retourbemaling of schermbemaling). Geadviseerd wordt om tijdig contact met Waterschap Vallei en Veluwe op te nemen om mogelijke mitigerende maatregelen te bespreken.

Als de verontreiniging aangetrokken wordt, zijn – afhankelijk van het lozingspunt – nog aanvullende maatregelen noodzakelijk (zuivering). Dit wordt ook in het (deel)saneringsplan uitgewerkt.

De monitoring van de verontreiniging is opgenomen in hoofdstuk 6.

5.5 Onttrekkingen van derden

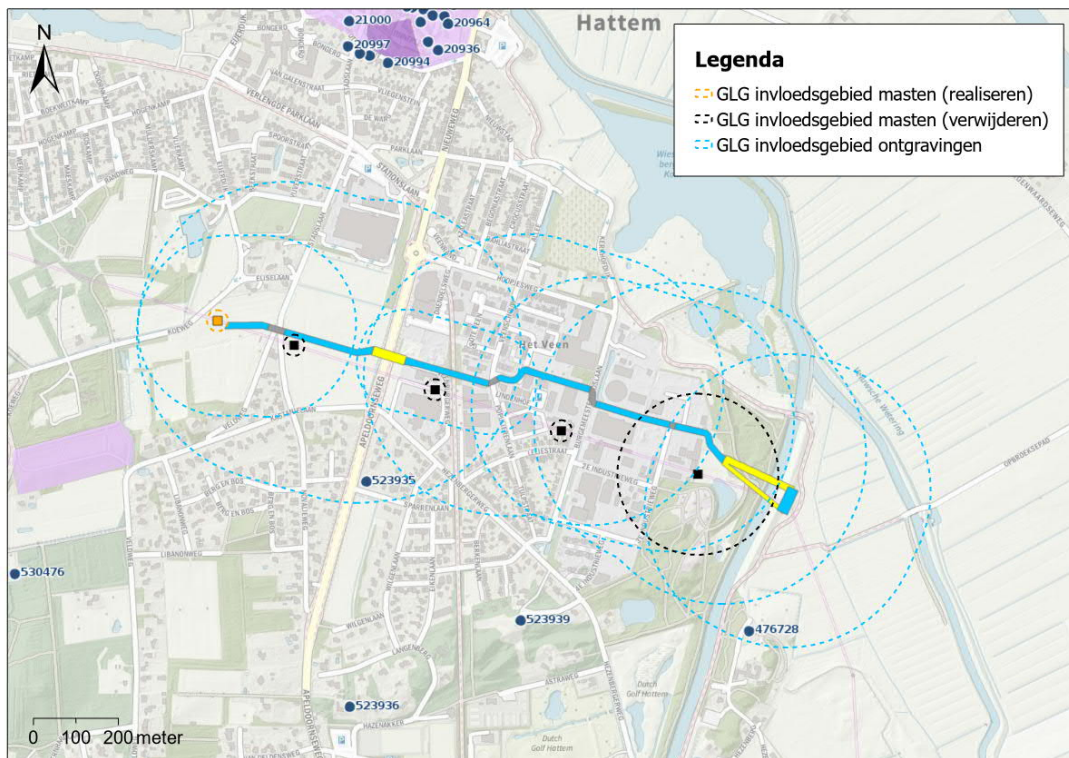
Binnen het invloedsgebied van de tijdelijke grondwaterstandsverlaging bevinden zich enkele onttrekkingen van derden. Omdat de onttrekkingsfilters relatief diep onder maaiveld aanwezig zijn, wordt geen negatieve invloed verwacht [6].

In de omgeving van de tijdelijke grondwaterstandsverlaging bevinden zich geen open warmte-/koude systemen (WKO-systemen) [6].

De locatie is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied en/of boringsvrije zone. Er zijn daarom geen aanvullende maatregelen noodzakelijk [10].

5.6 Archeologische waarden en objecten

Tijdelijke grondwaterstandsverlagingen in de deklaag en/of het watervoerend pakket kunnen archeologische objecten negatief beïnvloeden. Binnen het invloedsgebied van de bemalingen bevinden zich geen objecten met een archeologische waarde [8]. Wel zijn er binnen het GLG-invloedsegebied twee Rijksmonumenten aanwezig (zie figuur 5.3).



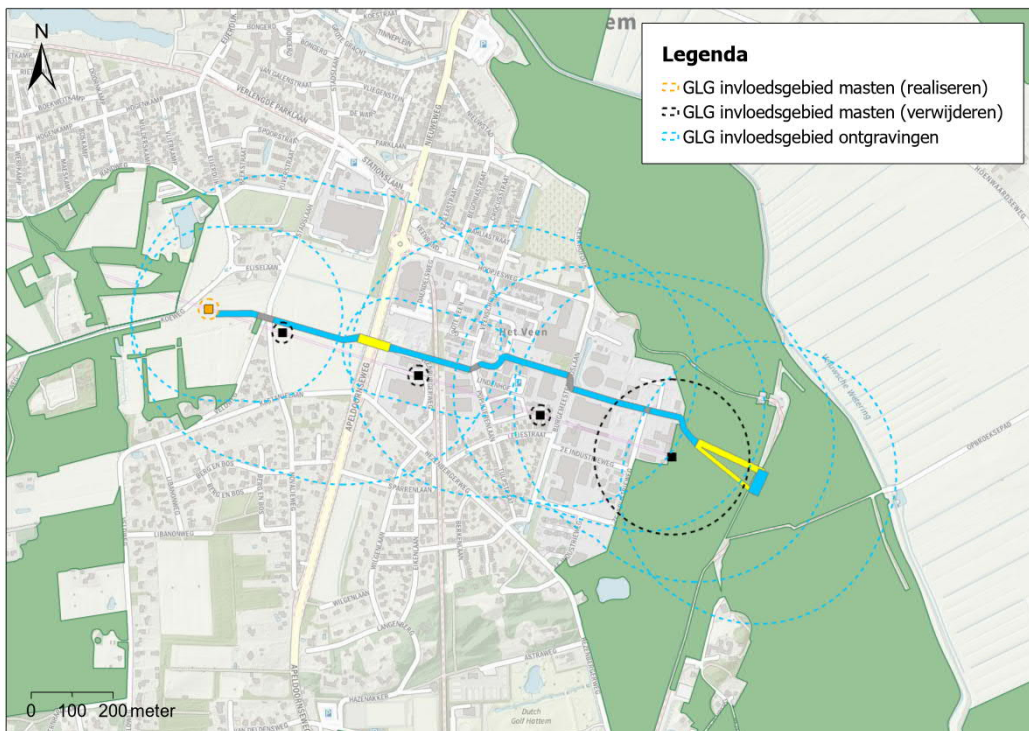
Figuur 5.3 Situering archeologische objecten

Omdat er slechts kleine verlagingen ten opzichte van de gehanteerde GLG berekend zijn en er in de berekeningen geen rekening is gehouden met de invloed van oppervlaktewater, wordt geringe tot geen invloed op de Rijksmonumenten verwacht.

De trefkans wordt op basis van de indicatieve kaart Archeologische waarden als laag tot middelhoog beschouwd. Er zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk ten aanzien van archeologie.

5.7 Natuurgebieden, groen en landbouw

Tijdelijke grondwaterstandsverlagingen in de deklaag kunnen leiden tot negatieve beïnvloeding van natuur. In het invloedsgebied zijn gebieden aanwezig die behoren tot een Natuurnetwerk Nederland-gebied of Natura 2000-gebieden (zie figuur 5.4).



Figuur 5.4 Situering natuurgebieden Natuurnetwerk Nederland

Binnen het invloedsgebied van de bemaling bevindt zich in het oosten het natuurgebied 'Rijntakken'. Dit betreft het gebied in de uiterwaarden van de IJssel. Vermoedelijk zorgt de IJssel ter plaatse van die natuurgebieden voor grondwateraanvulling.

Door de grondwateraanvulling vanuit de IJssel en de korte bemalingsduur per onderdeel wordt geringe invloed verwacht op de natuurgebieden. Maatregelen ten aanzien van de natuurgebieden zijn niet noodzakelijk.

In de omgeving van de bemalingswerkzaamheden bevindt zich openbaar groen (bomen). Om verdroging tijdens de bemalingswerkzaamheden te voorkomen, wordt aanbevolen om tijdens de uitvoering van de bemalingswerkzaamheden het groen te bewateren (2x per dag), zodat eventuele schade aan groen wordt voorkomen.

5.8 Zoet-zout grensvlak

Het brak-zoutgrensvlak bevindt zich op circa NAP -210 m [11]. Gelet op de diepte en bodemopbouw, wordt er geen invloed verwacht op het zoet-zoutgrensvlak.

5.9 Conclusie

In tabel 5.3 zijn de risico's en effecten van de tijdelijke grondwaterstandsdeling samengevat. Het monitorings-plan, beschreven in hoofdstuk 6, is hierop afgestemd.

Tabel 5.3 Omgevingsfactoren

Omgevingsfactor (betrekking op vergunningvoorschrift)	Object binnen invloedsgebied	Aanvullende monitoring (zie hoofdstuk 6)
Zettingsgevoelige objecten		
• Wegen	Ja	Nee
• Bebouwing	Ja	Nee
• Spoorbanen	Nee	Nee
• Dijklichamen	Ja	Ja
• Damwanden	N.B.	Nee
Ondergrondse constructies	N.B.	Nee
Verontreinigingen	Ja	Ja
Onttrekkingen van derden	Ja	Nee
Archeologische waarden en objecten	Ja	Nee
Natuurgebieden, groen en landbouw	Ja	Nee

6 Monitoring

6.1 Algemeen

Onder verantwoordelijkheid van de aannemer dient de definitieve uitvoeringswijze van de bouwput, inclusief alle hulpconstructies, zoals eventuele damwanden en technische beschrijving van de bemaling, nader te worden uitgewerkt in een **werkplan**. Het definitieve gedetailleerde werkplan van de aannemer moet inzicht geven in de uiteindelijke uitvoeringswijze en fasering van de werkzaamheden in verband met opslag van materiaal, materieel-opstellingen en dergelijke.

Op basis van dit werkplan dienen onder verantwoordelijkheid van de aannemer de definitieve berekeningen van alle hulpconstructies, zoals eventuele damwandschermen, te worden gemaakt. Ook de gekozen wijze van bemaling en het monitoringsplan dienen in het werkplan nader te worden uitgewerkt.

Hierbij moeten ten minste de volgende aspecten worden aangegeven (conform BRL12020):

- bemalingswijze;
- filterdieptes;
- wijze van lozing (oppervlaktewater of riolering);
- zuiveringswijze;
- een monitoringsplan, inclusief:
 - locatie peilbuizen;
 - signaal- en actiewaarden gelijk aan de verlagingen onder GLG (per peilbuis, in meters NAP);
 - te nemen acties bij over-/onderschrijding.

De aannemer dient bij de bemaling aan de volgende resultaatsverplichting te voldoen:

- de grondwaterstand in de deklaag dient tot minimaal 0,3 m -putbodem verlaagd te worden en maximaal 0,5 meter.

In de volgende paragraaf is ingegaan op de benodigde monitoring. De aannemer als uitvoeringsdeskundige is verantwoordelijk voor de monitoring en eventuele aanvulling op de beschreven monitoringswerkzaamheden in dit hoofdstuk.

6.2 Monitoring

Debietmeterstanden

Op grond van artikel 6.11, tweede lid, van het Waterbesluit moet degene die grondwater onttrekt per kwartaal meten hoeveel grondwater is onttrokken. Deze meting moet geschieden met een nauwkeurigheid van 95%. De resultaten van deze meting moeten uiterlijk op 31 januari van ieder jaar of, indien de onttrekking is beëindigd, binnen een maand na het tijdstip van beëindiging, aan het bestuur worden opgegeven.

Grondwaterstanden

De grondwaterstand moet minimaal 0,3 m en maximaal 0,5 m beneden de putbodem worden verlaagd. Nadat de gewenste verlaging is bereikt, wordt het bemalingsdebiet zodanig teruggebracht dat de verlaging niet verder toeneemt. Om de grondwaterstandsverlaging te kunnen monitoren, dient in of nabij de sleuf/bouwput een peilbuis geplaatst te worden.

De aannemer draagt zorg voor de opname en registratie van de grondwaterstanden ten opzichte van NAP in het meetnet.

Lozingswater

Direct na aanvang van de bemaling dient het vrijkomende water bemonsterd te worden (dag 1). Vervolgens dient het lozingswater op dag 1, 3, 7 en 14 en vervolgens maandelijks bemonsterd te worden.

Het lozingswater dient te voldoen aan de volgende (algemene) lozingseisen:

Tabel 6.1 *Algemene beleidsregels ten aanzien van kwalitatieve eisen aan de lozing*

Lozing op/in	Eisen aan de lozing
Bodem	Geen*
Oppervlaktewater	Geen visuele verontreiniging < 50 mg/l onopgeloste bestanddelen
Schoonwater riool	< 5 mg/l ijzer < 50 mg/l onopgeloste bestanddelen
Vuilwaterriool	< 5 m ³ /uur < 300 mg/l onopgeloste bestanddelen

* bij lozing in de bodem is altijd een vergunning noodzakelijk ingevolge de Waterwet

Als er sprake is van verontreinigingen op of in de omgeving van de locaties, dient het lozingswater geanalyseerd te worden op de betreffende parameters. De analyseresultaten dienen te worden getoetst aan de gestelde vergunnings-eisen (tabel 3.1b van het Activiteitenbesluit).

Zetting gebouwen

Aanvullend op het plaatsen van peilbuizen nabij de sleuf/bouwput, wordt voorgesteld om ter plaatse van de meest dichtstbijzijnde kwetsbare bebouwing een peilbuis te plaatsen om te kunnen monitoren of de grondwaterstand verlaagd wordt tot onder de berekende verlagingen (ten opzichte van de GLG, zie tabel 5.2).

De stijghoogte in de deklaag en het watervoerend pakket in de monitorings-peilbuizen worden dagelijks (werkdagen) gemeten en geregistreerd. De signaal- en actiewaarden zijn opgenomen in tabel 6.2.

Tabel 6.2 *Signaal- en actiewaarden bemalingswerkzaamheden nabij kwetsbare bebouwing*

Onderdeel	Afstand tot bebouwing (m)	Signaalwaarde (m+NAP)	Actiewaarde (m+NAP)
Open ontgraving 3	0	1,1	1,0
Open ontgraving 4	35	0,9	0,8
Open ontgraving 5	7	0,8	0,7
Open ontgraving 6	7	0,7	0,6
Mast 05	45	1,2	1,1

Als de signaalwaarde onderschreden wordt, zal een overleg worden gehouden met het bevoegd gezag (Waterschap Vallei en Veluwe) om het nut en de noodzaak te bespreken voor het nemen van mitigerende maatregelen.

Geadviseerd wordt om, voorafgaand aan de bemalingswerkzaamheden, de woningen in te meten en fotografisch op te nemen om eventuele schadeclaims te onderbouwen/weerleggen.

Zetting waterkering

De grondwaterstand bij de waterkering wordt verlaagd onder de GLG. Gezien eerdere natuurlijke voorzettingen en de veronderstelling dat de zettingsgevoelige kleilaag al is gezakt door bovenbelasting, worden er geen nieuwe zettingen verwacht door de bemalingswerkzaamheden. Voor bevestiging kan de kering vóór en na de bemaling worden ingemeten. Mocht er toch zetting optreden, kan de aannemer de kering weer ophogen naar het oorspronkelijke niveau.

Verontreinigingen

Ten behoeve van de werkzaamheden die invloed hebben op de grondwater-verontreiniging, is formeel een (deel)saneringsplan nodig. Daarin wordt ook ingegaan op de monitoring van de verontreiniging. De monitoring is afhankelijk van de uitvoeringswijze en kan daarom nu nog niet opgesteld worden. Geadviseerd wordt om de noodzaak van mitigerende maatregelen af te stemmen met Waterschap Vallei en Veluwe.

6.3 Samenvatting monitoringsplan

In tabel 6.2 is het monitoringsplan samengevat. Als gevolg van eventuele eisen van het bevoegde gezag (Waterschap Vallei en Veluwe) kan de noodzakelijke monitoring afwijken van de hieronder beschreven monitoringswerkzaamheden.

Tabel 6.2 Samenvatting monitoringswerkzaamheden

Onderdeel	werkzaamheden	actiewaarde	actie
Onttrekking	- Dagelijks (werkdagen) opnemen en registreren van debietmeterstand. - Dagelijks (werkdagen) opnemen en registreren grondwaterstanden.	- - Grondwaterstand minder dan 0,3 m - putbodem. - Grondwaterstand meer dan 0,5 m beneden putbodem.	- - Onttrekkingsdebiet deklaag verhogen. - Onttrekkingsdebiet deklaag verlagen.
Lozing	Bemonstering lozingswater (dag 1, 3, 7 en 14).	- Visuele verontreiniging - Concentraties boven lozingsnorm.	Informereren en overleg bevoegd i.v.m. passende maatregelen (zuivering).
Zetting kwetsbare bebouwing	- Voorafgaand aan bemaling, inmeten opstellen t.o.v. NAP (dorpels). - Dagelijks meten grondwaterstand deklaag nabij bebouwing in invloedsgebied.	- - Grondwaterstand in deklaag beneden berekende verlaging ten opzichte van GLG-situatie (conform tabel 6.2).	- - Onttrekkingsdebiet verlagen - Onttrekkingsdebiet verlagen en inmeten opstellen.

Onderdeel	werkzaamheden	actiewaarde	actie
Zetting waterkering	• Voorafgaand en na bemaling waterkeringen binnen GLG-invloedsgebied om de 20 m inmeten.	• Opgetreden zetting(en)	• Waterkering ophogen tot het originele niveau
Verontreinigingen	• In afstemming met Waterschap Vallei en Veluwe	• In afstemming met Waterschap Vallei en Veluwe	• In afstemming met Waterschap Vallei en Veluwe

Bijlage 1 – Situatietekening werkzaamheden

Hattem
150kV verbinding

- Legenda
- HDD
 - Mantelbuis
 - Openontgraving
 - ZRO
 - Werkstrook

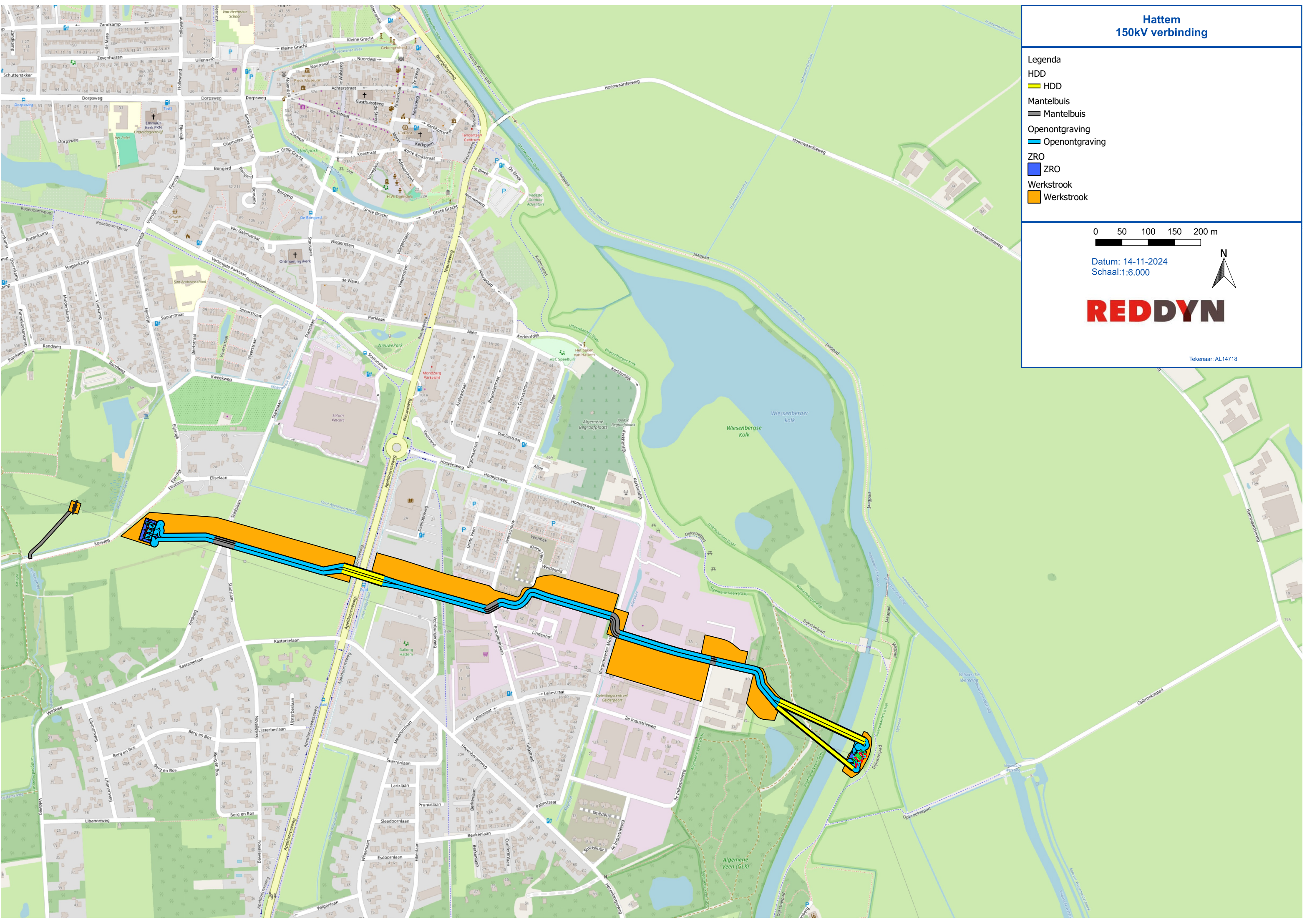
0 50 100 150 200 m

Datum: 14-11-2024
Schaal:1:6.000



REDDYN

Tekenaar: AL14718

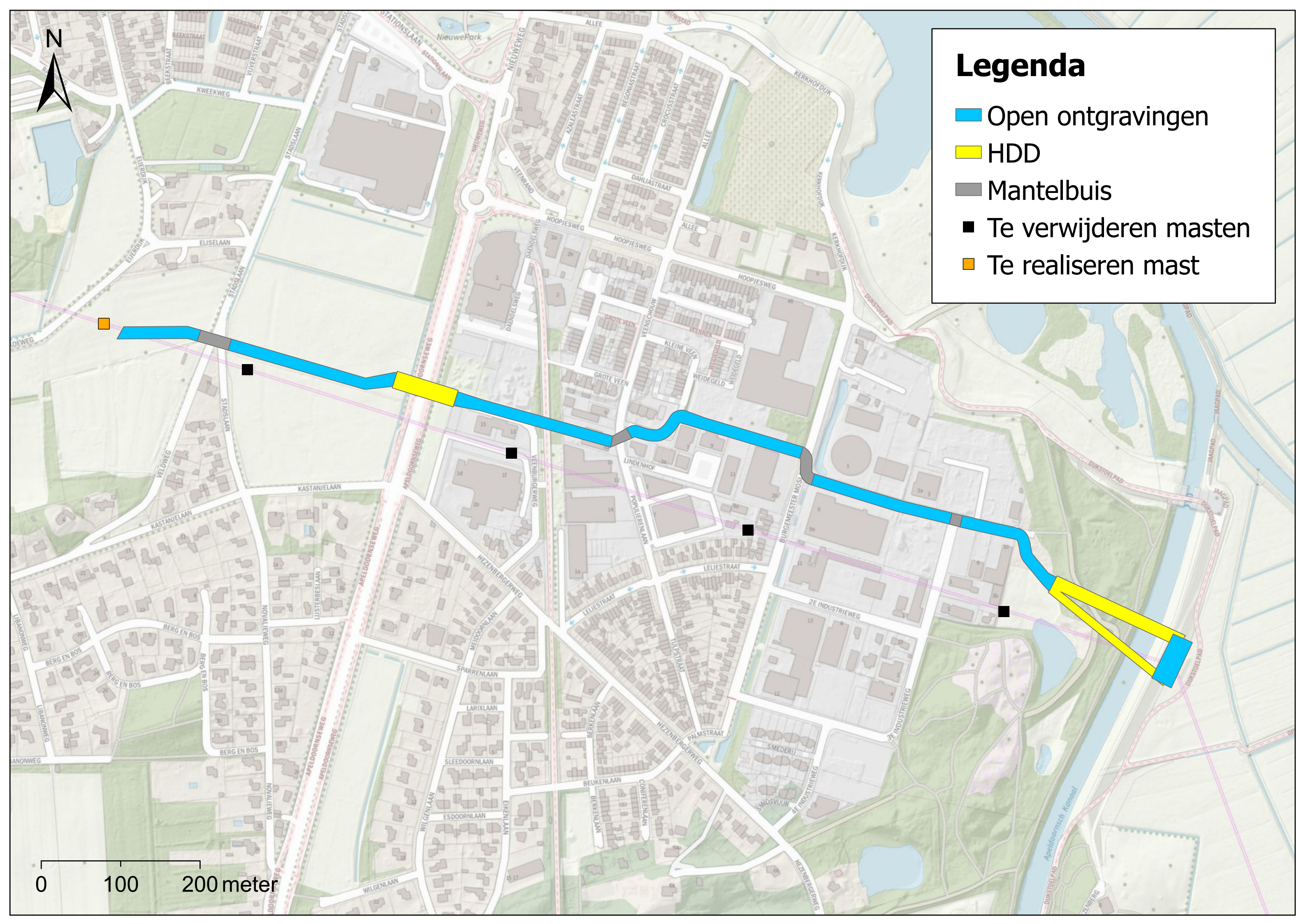




Legenda

-  Open ontgravingen
-  HDD
-  Mantelbuis
-  Te verwijderen masten
-  Te realiseren mast

0 100 200 meter



Bijlage 2 – Boorprofielen en sondeergegevens DINOloket



Hattem

Legenda

- Gegevens DINOloket

0 100 200 meter

B27E0001

S27E00005 S27E00036

B27E0150

B27E0143

B27E0741

B27E0743

B27E0742

B27E0744

B27E0745

B27E0074

1 M08

2

3 M07

4

M06

5

M05

CPT000000099081

CPT000000099105

CPT000000099100

CPT000000099103

B27E0519

B27E0237

B27E0380

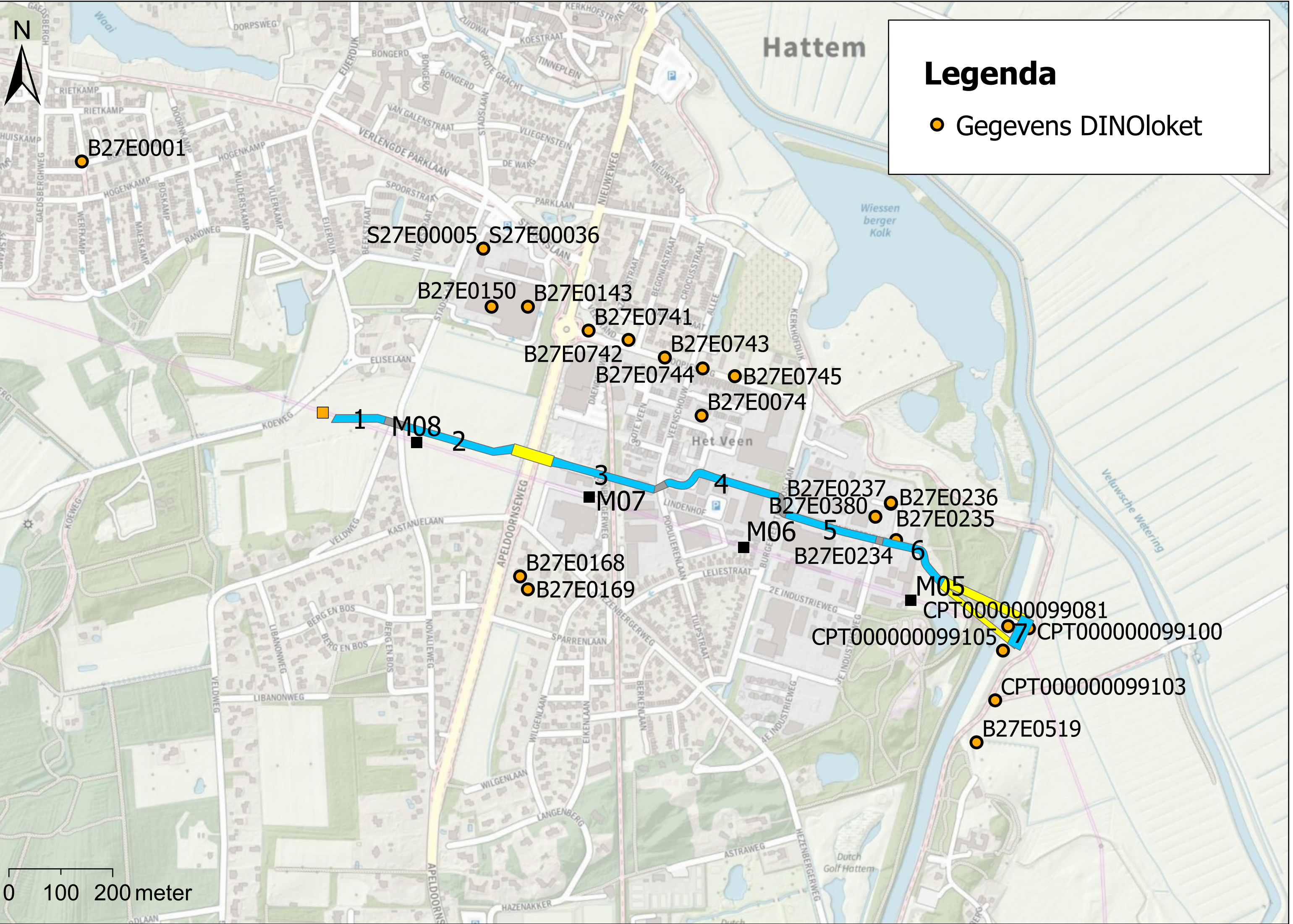
B27E0236

B27E0235

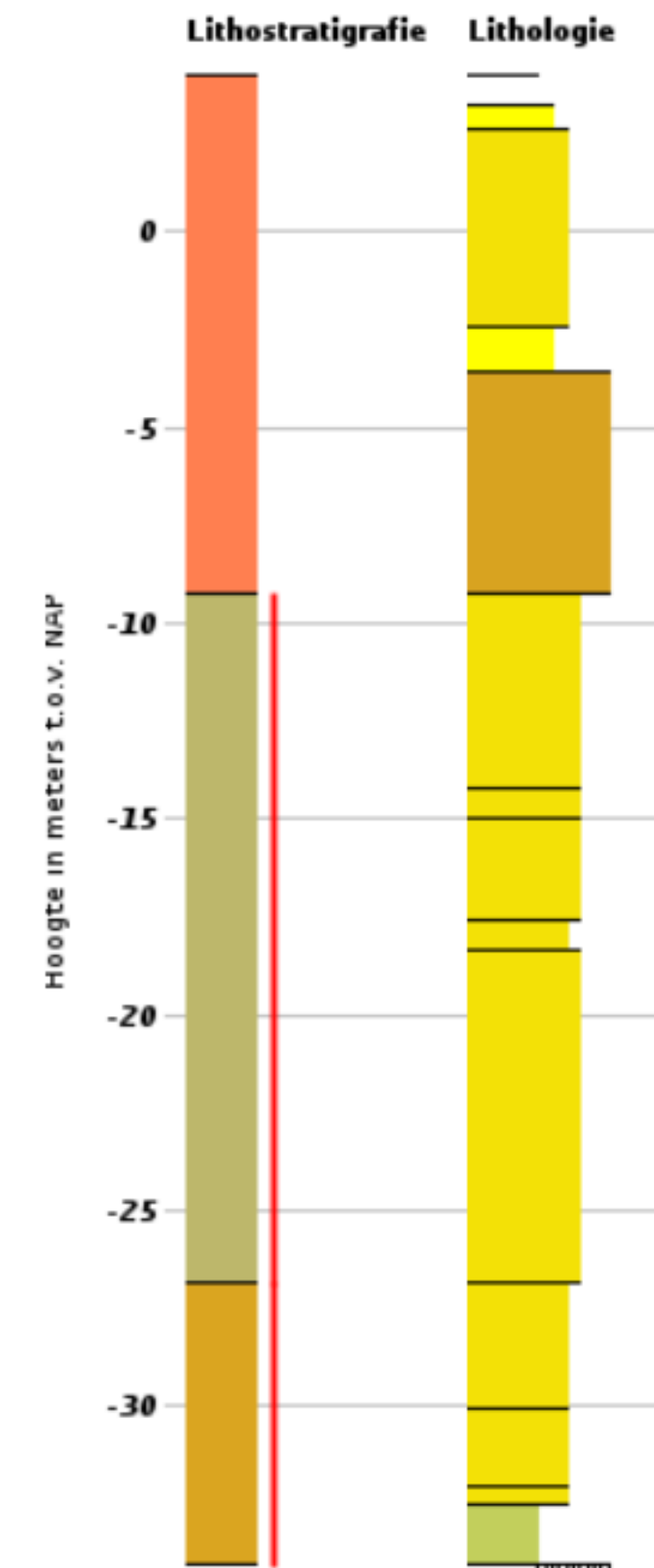
B27E0234

B27E0168

B27E0169



Boormonsterprofiel



Identificatie : B27E0001
Coördinaten : 200440 , 498460 (RD)
Maaiveld: 3.99 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode: Onbekend
Kwaliteit interpretatie: Gevalideerd in ondergrondmodel

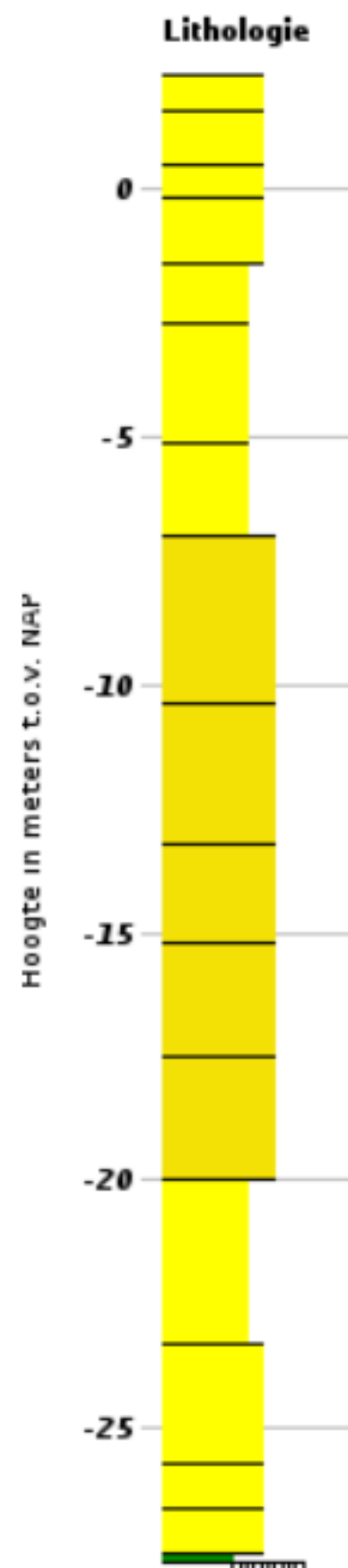
Lithostratigrafie

- DRSC
- UR
- AP
- Gestuwd

Lithologie

- Leem
- Zand fijne categorie
- Zand midden categorie
- Grind
- Niet benoemd

Boormonsterprofiel

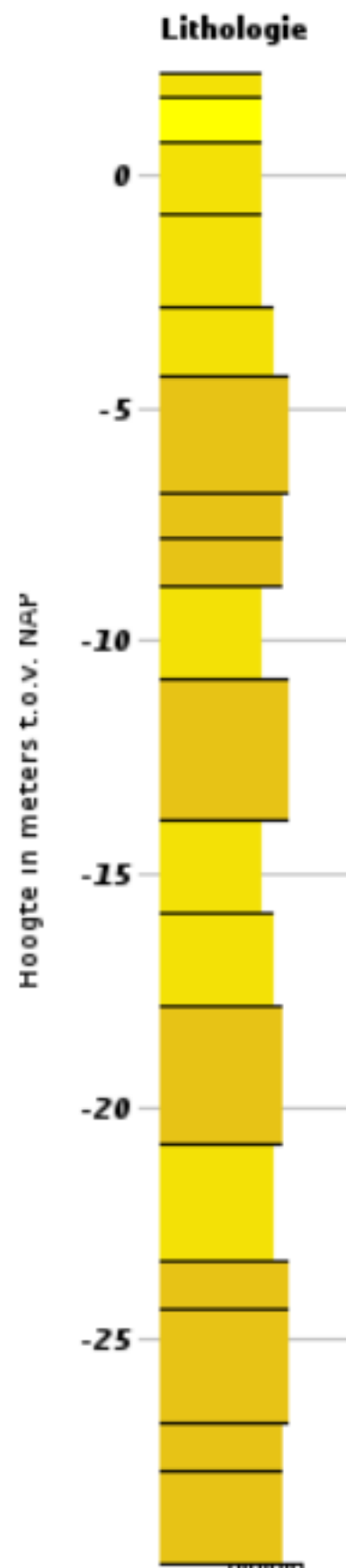


Identificatie :	B27E0074
Coördinaten :	201635 , 497970 (RD)
Maaiveld:	2.30 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie:	Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode:	Onbekend

Lithologie

-  Klei
 Zand fijne categorie
 Zand midden categorie

Boormonsterprofiel

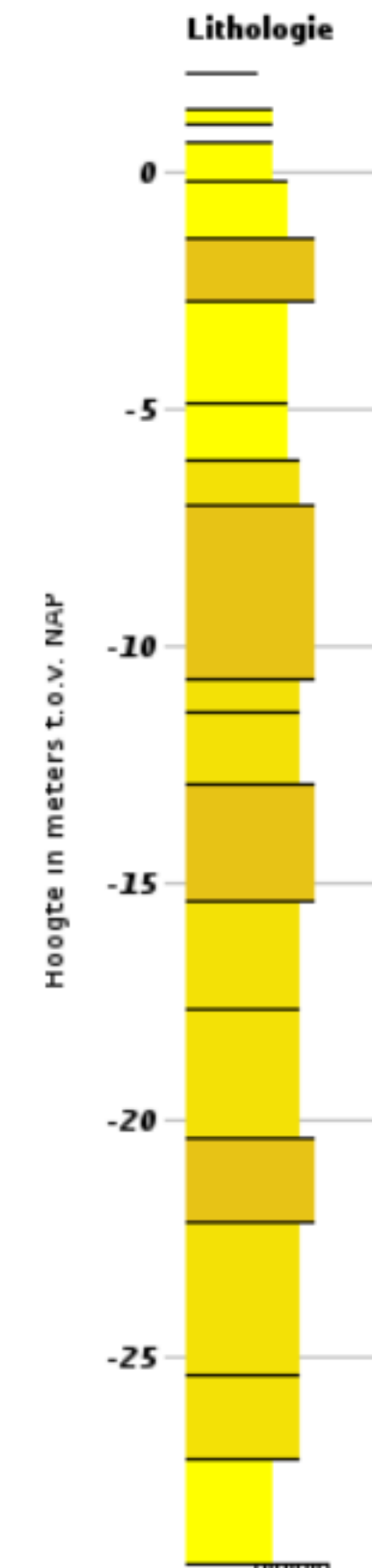


Identificatie : B27E0143
Coördinaten : 201300 , 498180 (RD)
Maaiveld: 2.20 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

- Zand fijne categorie
- Zand midden categorie
- Zand grove categorie

Boormonsterprofiel

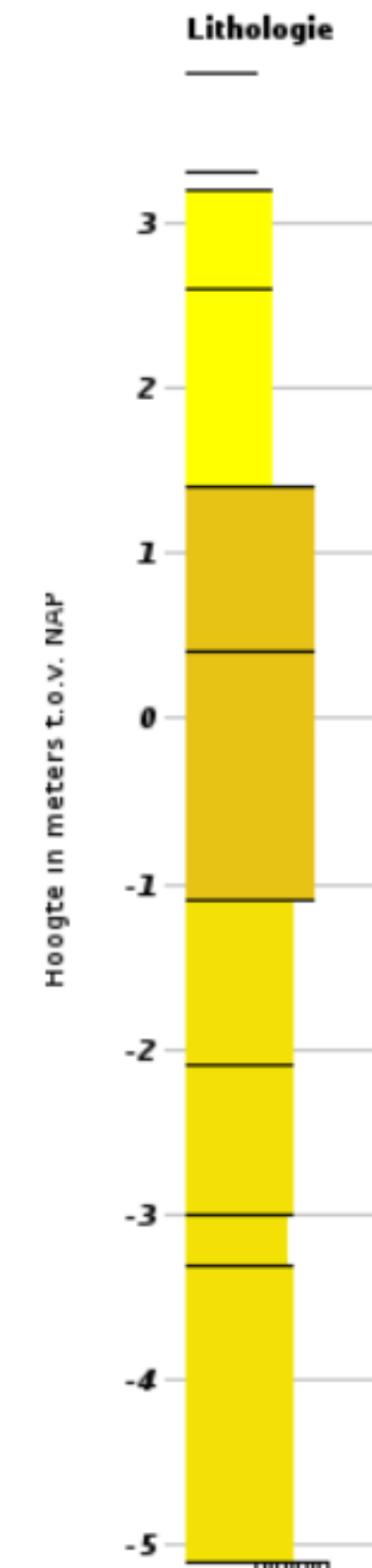


Identificatie : B27E0150
Coördinaten : 201230 , 498180 (RD)
Maaiveld: 2.10 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

- Zand fijne categorie
- Zand midden categorie
- Zand grove categorie
- Niet benoemd

Boormonsterprofiel



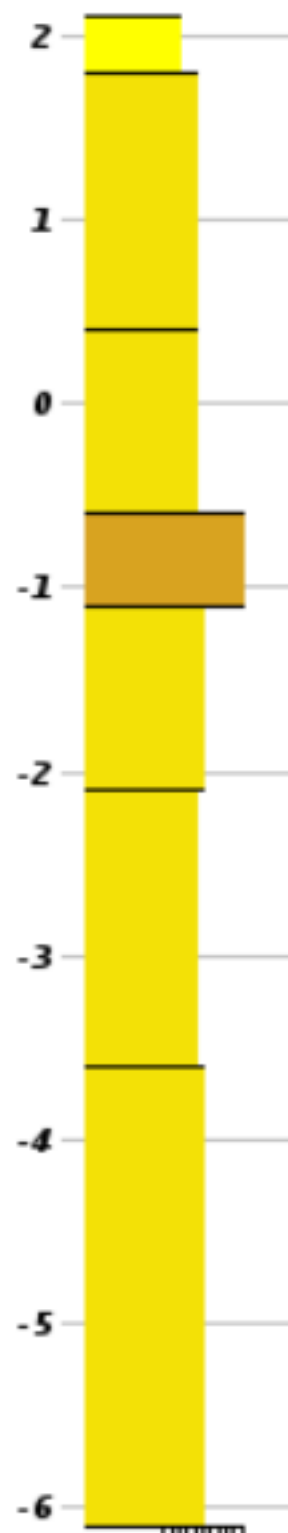
Identificatie : B27E0168
Coördinaten : 201285 , 497660 (RD)
Maaiveld: 3.90 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

- Zand fijne categorie
- Zand midden categorie
- Zand grove categorie
- Niet benoemd

Boormonsterprofiel

Lithologie

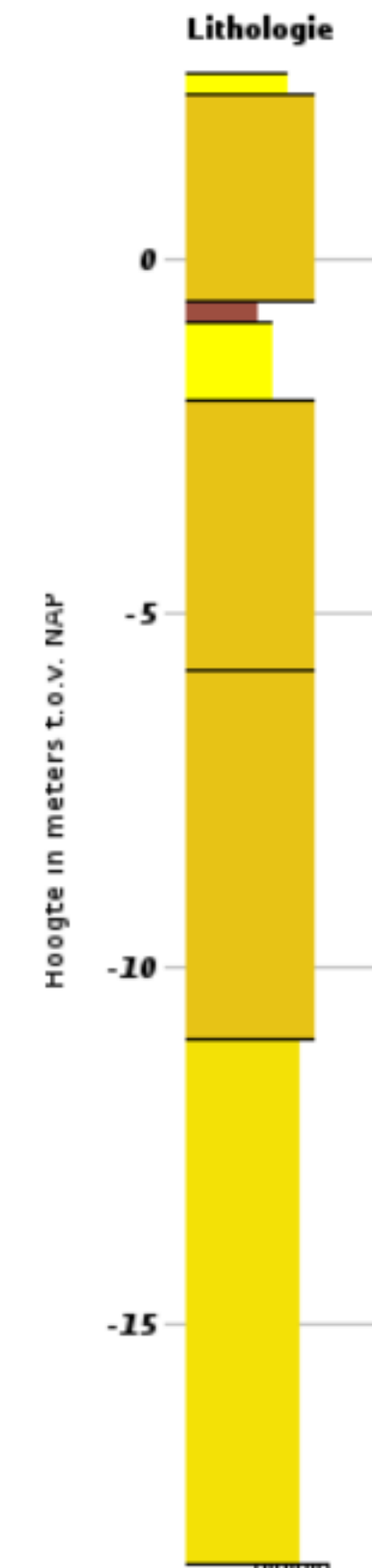


Identificatie : B27E0169
Coördinaten : 201300 , 497635 (RD)
Maaiveld: 2.90 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

- Zand fijne categorie
- Zand midden categorie
- Grind
- Niet benoemd

Boormonsterprofiel

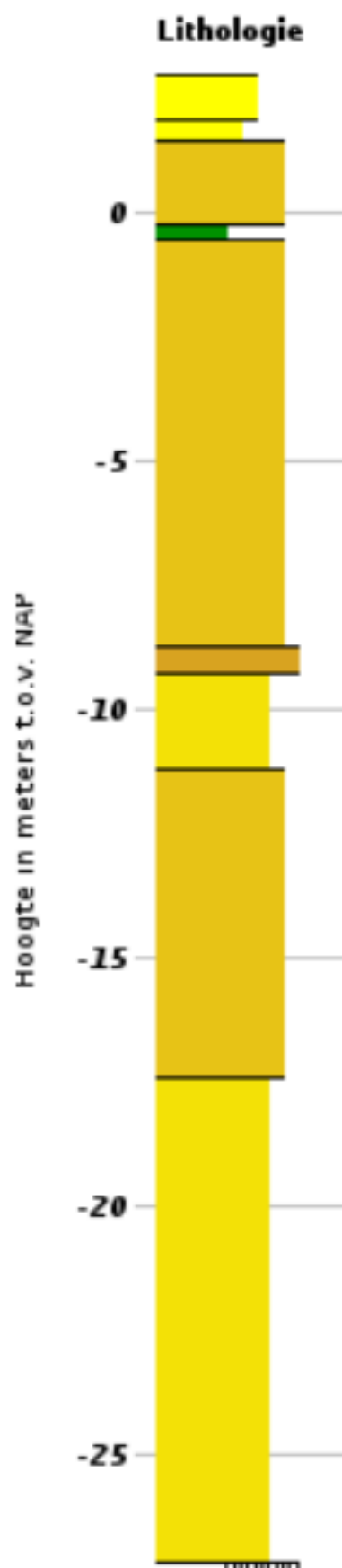


Identificatie : B27E0234
Coördinaten : 202010 , 497730 (RD)
Maaiveld: 2.60 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

- Zand fijne categorie
- Zand midden categorie
- Zand grove categorie
- Veen

Boormonsterprofiel



Identificatie : B27E0235

Coördinaten : 202000 , 497800 (RD)

Maaiveld: 2.80 m t.o.v. NAP

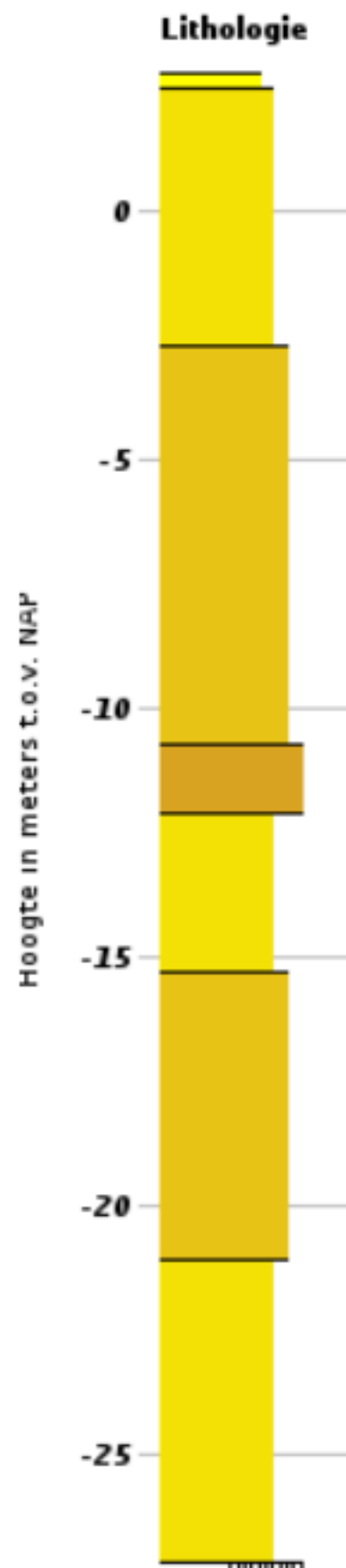
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens

Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

-  Klei
-  Zand fijne categorie
-  Zand midden categorie
-  Zand grove categorie
-  Grind

Boormonsterprofiel

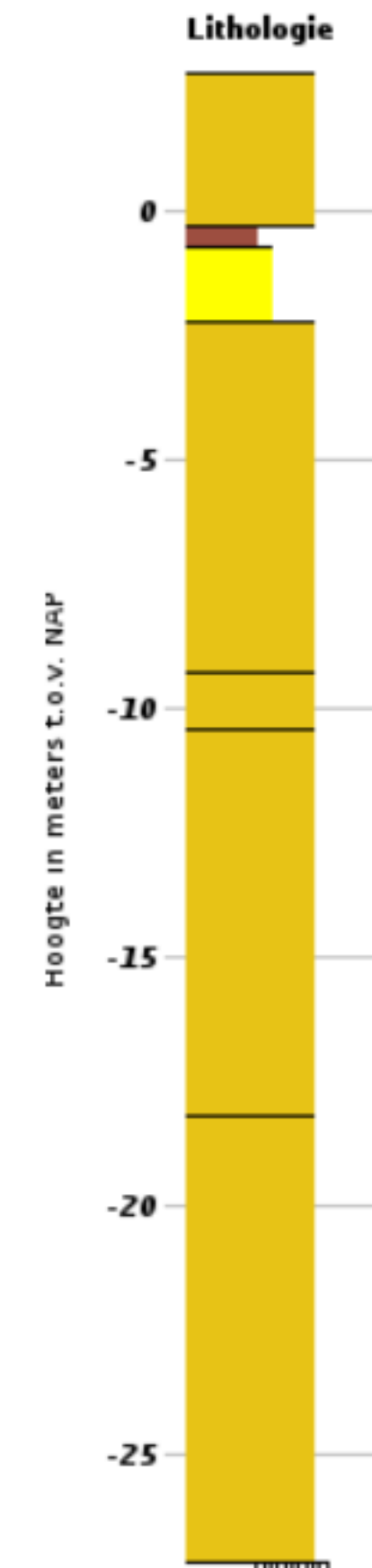


Identificatie : B27E0236
Coördinaten : 202000 , 497801 (RD)
Maaiveld: 2.80 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

- Zand fijne categorie
- Zand midden categorie
- Zand grove categorie
- Grind

Boormonsterprofiel

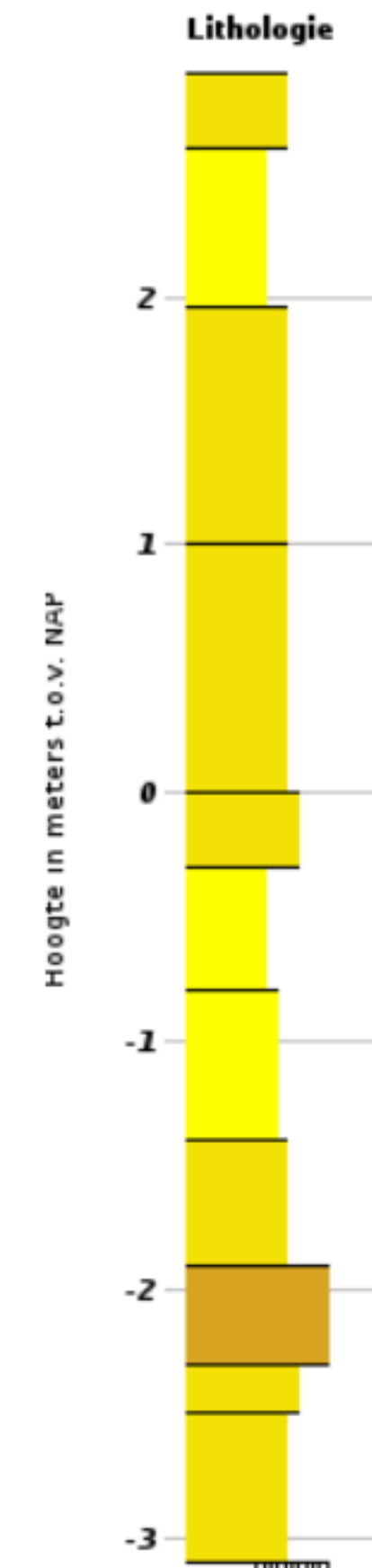


Identificatie : B27E0237
Coördinaten : 202000 , 497802 (RD)
Maaiveld: 2.80 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

- Zand fijne categorie
- Zand grove categorie
- Veen

Boormonsterprofiel

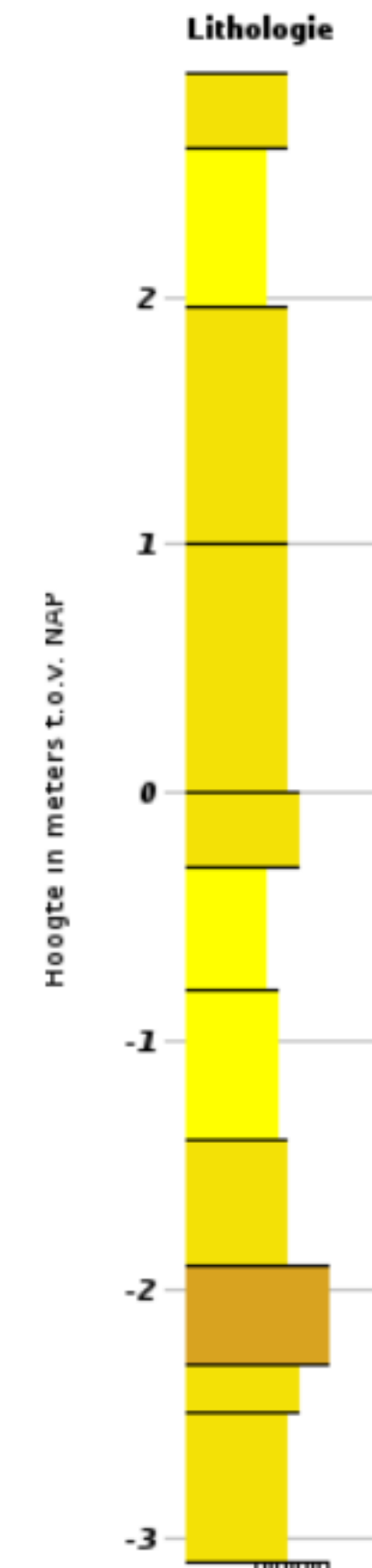


Identificatie : B27E0380
Coördinaten : 201970 , 497775 (RD)
Maaiveld: 2.90 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

- Zand fijne categorie
- Zand midden categorie
- Grind

Boormonsterprofiel

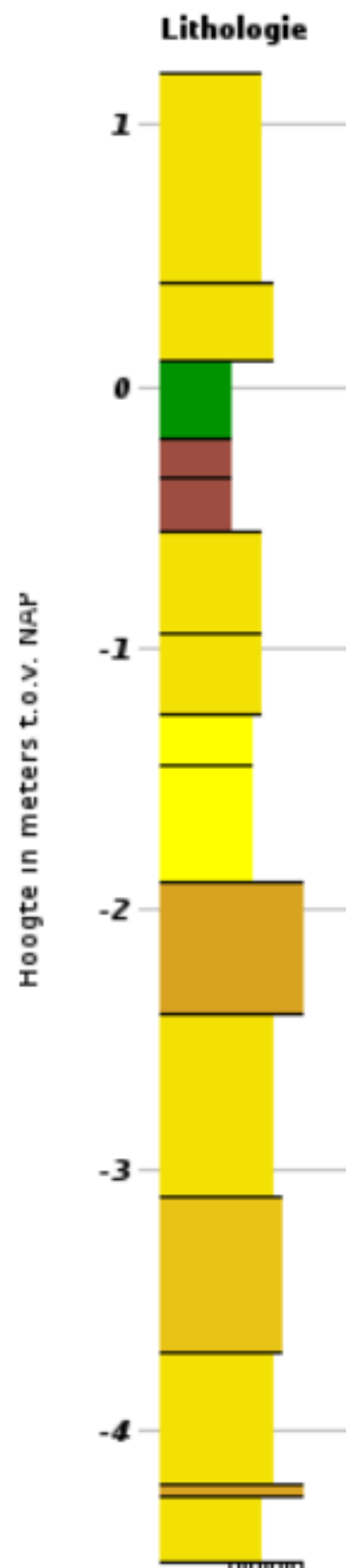


Identificatie : B27E0380
Coördinaten : 201970 , 497775 (RD)
Maaiveld: 2.90 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

- Zand fijne categorie
- Zand midden categorie
- Grind

Boormonsterprofiel

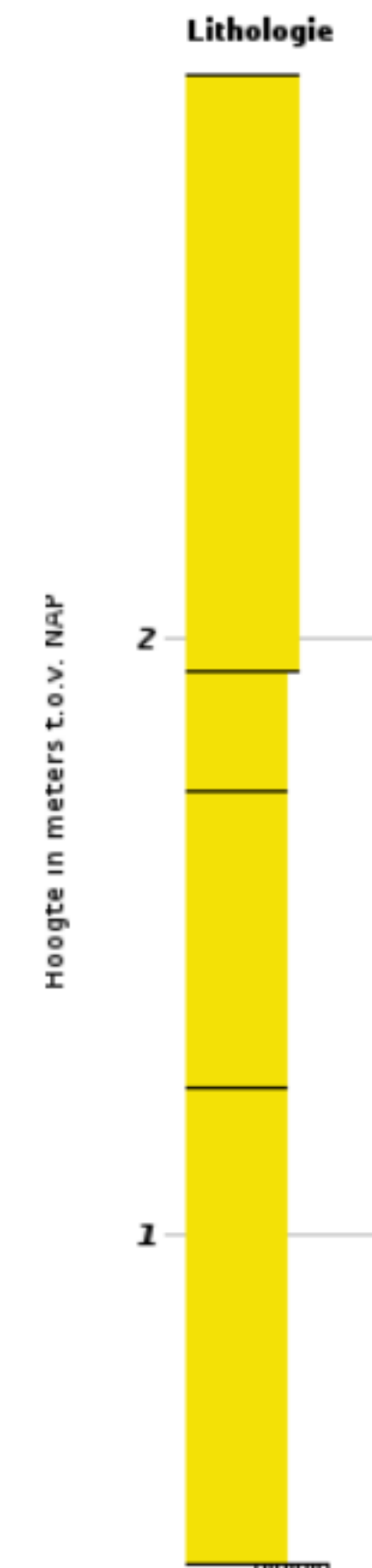


Identificatie : B27E0519
Coördinaten : 202165 , 497340 (RD)
Maaiveld: 1.20 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode: Standaard Boor Beschrijvingsmethode

Lithologie

- Klei
- Zand fijne categorie
- Zand midden categorie
- Zand grove categorie
- Grind
- Veen

Boormonsterprofiel

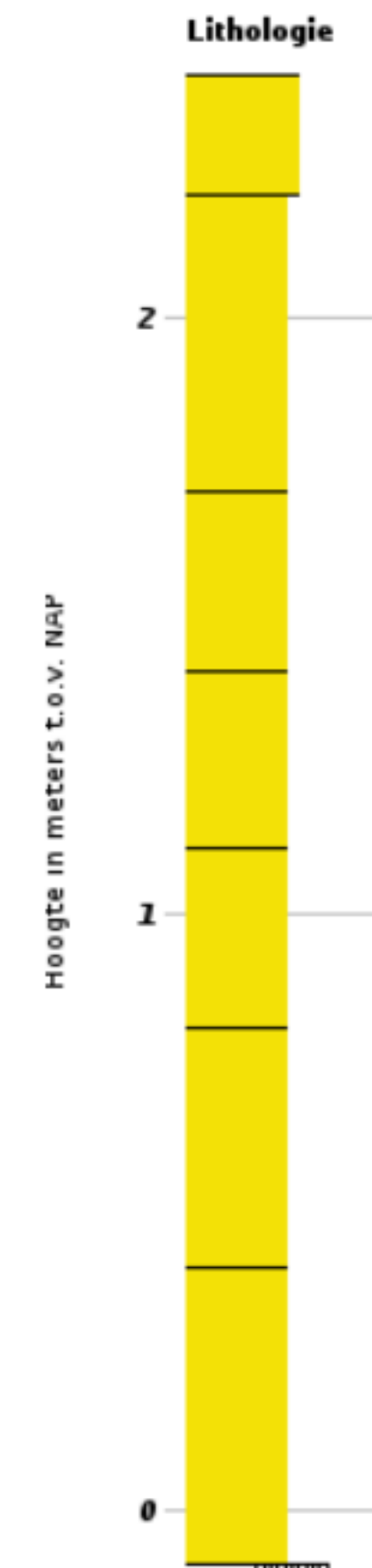


Identificatie : B27E0741
Coördinaten : 201417 , 498134 (RD)
Maaiveld: 2.95 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

 Zand midden categorie

Boormonsterprofiel

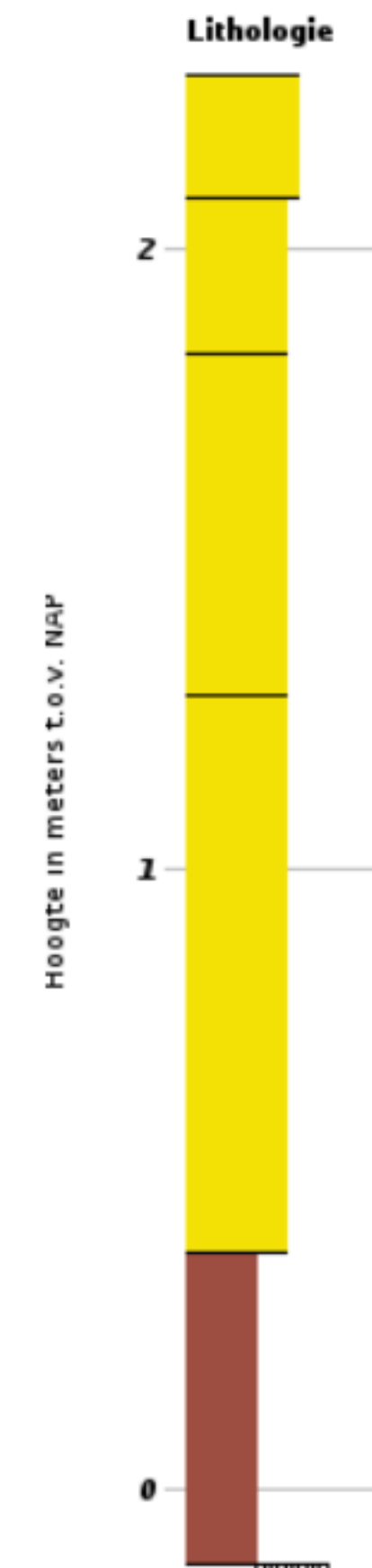


Identificatie : B27E0742
Coördinaten : 201494 , 498116 (RD)
Maaiveld: 2.41 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

 Zand midden categorie

Boormonsterprofiel

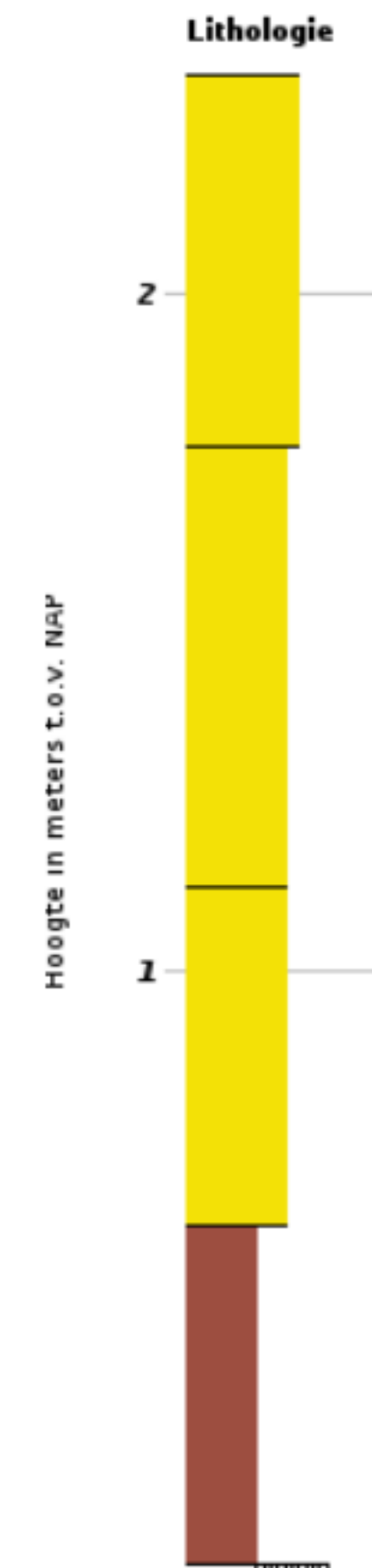


Identificatie : B27E0743
Coördinaten : 201564 , 498082 (RD)
Maaiveld: 2.28 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

- Zand midden categorie
- Veen

Boormonsterprofiel



Identificatie : B27E0744

Coördinaten : 201637 , 498061 (RD)

Maaiveld: 2.33 m t.o.v. NAP

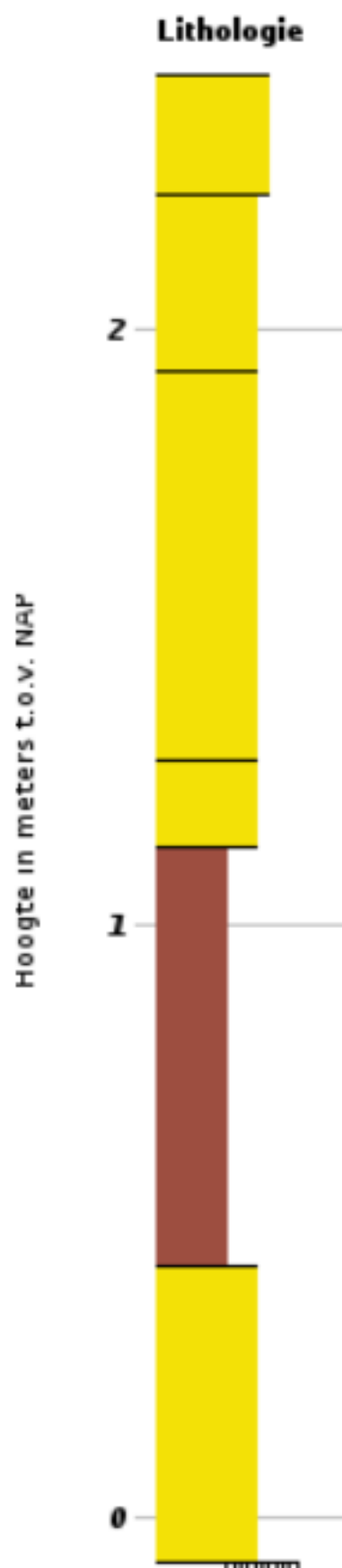
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens

Beschrijfmethode: Onbekend

Lithologie

- Zand midden categorie
- Veen

Boormonsterprofiel

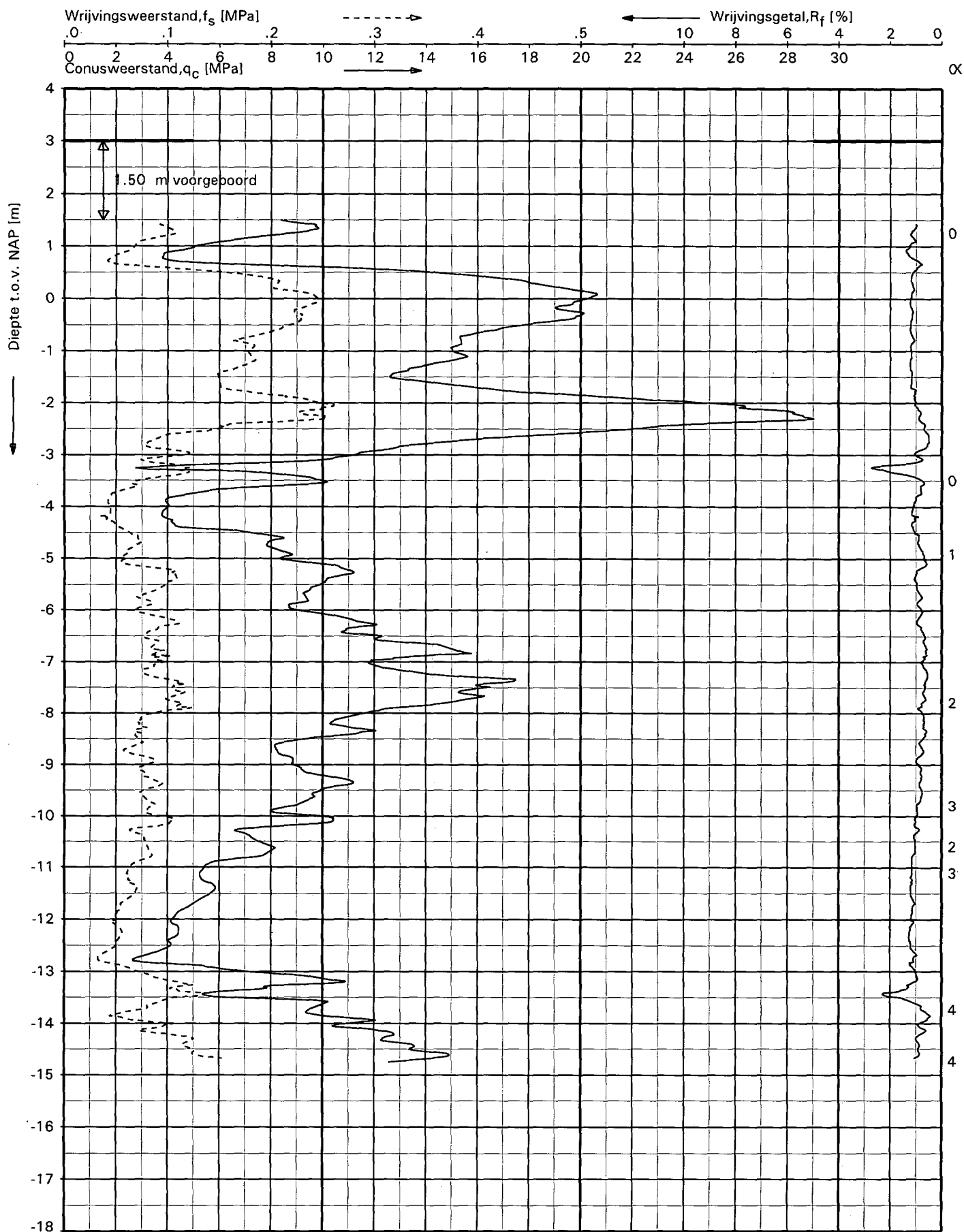


Identificatie :	B27E0745
Coördinaten :	201699 , 498046 (RD)
Maaiveld:	2.43 m t.o.v. NAP
Beschikbare informatie:	Digitale opnamegegevens
Beschrijfmethode:	Onbekend

Lithologie

-  Zand midden categorie
 Veen

Sondering volgens norm NEN 3680
conustype cilindrisch elektrisch



Opg.: HS d.d. 21-Oct-1997
Get.: vsc d.d. 23-nov-97

conus: F5CKE X =
MV = NAP + 3.00 m v =

Sondering volgens norm NEN 3680
conustype cilindrisch elektrisch

Bijlage 3 – Bodemopbouw per onderdeel

Open ontgraving deel 1
Aanvraagdatum: 22/11/2024 11:11
Model: Landelijk model REGIS II.2
Locatie (x,y): 200971,497964

naam	code	info	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	sdh (m/dag)	c (dagen)	kv (m/dag)	sdv (m/dag)
Formatie van Bortel, tweede zandige hydrogeolog	BXz2		3,42	1,63		7,8	6,6	2,3		
Formatie van Bortel, derde zandige hydrogeologi	BXz3		1,63	-3,7		40	7,5	2,6		
Formatie van Bortel, vierde zandige hydrogeologi	BXz4		-3,7	-9,75		49	8,1	2,9		
Formatie van Drente, eerste zandige hydrogeolog	DRz1		-9,75	-9,82		2,5	36	17		
Formatie van Drente, tweede zandige hydrogeolo	DRz2		-9,82	-9,88		2,5	41	20		
Formatie van Drente, derde zandige hydrogeologi	DRz3		-9,88	-9,99		3,8	34	16		
Gestuwde afzettingen, complexe hydrogeologisch	DTc		-9,99	-63,23						
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, twe	PZWAZ2		-63,23	-65,26		130	62	36		
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, derc	PZWAZ3		-65,26	-72		430	63	36		
Formatie van Peize, complexe hydrogeologische	PZc		-72	-97,7		140	5,4	3,1	680	0,038
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, vier	PZWAZ4		-97,7	-101,96		150	35	20		
Formatie van Maassluis, eerste zandige hydrogec	MSz1		-101,96	-107,49		60	11	5,9		
Formatie van Maassluis, eerste kleiige hydrogeol	MSk1		-107,49	-110,44					780	0,0038
Formatie van Maassluis, tweede zandige hydroge	MSz2		-110,44	-123,11		250	20	11		
Formatie van Maassluis, derde zandige hydrogeo	MSz3		-123,11	-132,81		190	19	10		
Formatie van Maassluis, vierde zandige hydrogec	MSz4		-132,81	-155,44		350	15	7,2		
Formatie van Oosterhout, tweede zandige hydrog	OOz2		-155,44	-196,28		370	9,1	5		
Formatie van Oosterhout, complexe hydrogeologi	OOc		-196,28	-257,08		260	4,3	2,1	3500	0,017
Formatie van Breda, eerste kleiige hydrogeologis	BRk1		-257,08	-378,76					61000	0,002

Open ontgraving deel 2
Aanvraagdatum: 22/11/2024 11:12
Model: Landelijk model REGIS II.2
Locatie (x,y): 201161,497919

naam	code	info	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	sdh (m/dag)	c (dagen)	kv (m/dag)	sdv (m/dag)
Formatie van Bortel, tweede zandige hydrogeolog	BXz2		2,95	1,32		9,2	6,7	2,3		
Formatie van Bortel, eerste kleiige hydrogeologis	BXk1		1,32	0,53					79	0,01
Formatie van Bortel, derde zandige hydrogeologi	BXz3		0,53	-4,09		35	7,5	2,6		0,0042
Formatie van Bortel, vierde zandige hydrogeologi	BXz4		-4,09	-10,06		48	8	2,9		
Formatie van Drente, eerste zandige hydrogeolog	DRz1		-10,06	-10,39		12	36	17		
Formatie van Drente, tweede zandige hydrogeolo	DRz2		-10,39	-10,72		14	41	20		
Formatie van Drente, derde zandige hydrogeologi	DRz3		-10,72	-11,24		18	34	16		
Gestuwde afzettingen, complexe hydrogeologisch	DTc		-11,24	-64,69						
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, twe	PZWAZ2		-64,69	-66,58		120	62	36		
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, derc	PZWAZ3		-66,58	-70,62		260	63	36		
Formatie van Peize, complexe hydrogeologische	PZc		-70,62	-96,88		140	5,4	3,1	680	0,039
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, vier	PZWAZ4		-96,88	-100,76		130	34	20		
Formatie van Maassluis, eerste zandige hydrogec	MSz1		-100,76	-106,55		61	11	5,7		
Formatie van Maassluis, eerste kleiige hydrogeol	MSk1		-106,55	-110,17					960	0,0038
Formatie van Maassluis, tweede zandige hydroge	MSz2		-110,17	-122,23		240	20	11		
Formatie van Maassluis, derde zandige hydrogeo	MSz3		-122,23	-132,16		190	19	9,9		
Formatie van Maassluis, vierde zandige hydrogec	MSz4		-132,16	-155,28		350	15	7,7		
Formatie van Oosterhout, tweede zandige hydrog	OOz2		-155,28	-195,4		360	9	4,7		
Formatie van Oosterhout, complexe hydrogeologi	OOc		-195,4	-256,23		260	4,3	2,2	3400	0,018
Formatie van Breda, eerste kleiige hydrogeologis	BRk1		-256,23	-377,25					61000	0,002

Open ontgraving deel 3
Aanvraagdatum: 22/11/2024 11:13
Model: Landelijk model REGIS II.2
Locatie (x,y): 201447,497853

naam	code	info	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	sdh (m/dag)	c (dagen)	kv (m/dag)	sdv (m/dag)
Formatie van Bortel, tweede zandige hydrogeolog	BXz2		3,01	1,33		6,7	6,7	2,3		
Formatie van Bortel, eerste kleiige hydrogeologis	BXk1		1,33	0,51					82	0,01
Formatie van Bortel, derde zandige hydrogeologi	BXz3		0,51	-3,36		29	7,5	2,6		0,0042
Formatie van Bortel, vierde zandige hydrogeologi	BXz4		-3,36	-8,77		42	7,8	3		
Formatie van Drente, eerste zandige hydrogeolog	DRz1		-8,77	-9,34		21	36	17		
Formatie van Drente, tweede zandige hydrogeolo	DRz2		-9,34	-9,94		25	42	20		
Formatie van Drente, derde zandige hydrogeologi	DRz3		-9,94	-10,78		28	34	16		
Gestuwde afzettingen, complexe hydrogeologisch	DTc		-10,78	-66,24						
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, twe	PZWAZ2		-66,24	-68,11		120	62	36		
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, derc	PZWAZ3		-68,11	-73,05		310	63	36		
Formatie van Peize, complexe hydrogeologische	PZc		-73,05	-99,04		140	5,5	3,2	670	0,039
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, vier	PZWAZ4		-99,04	-101,74		92	34	20		
Formatie van Maassluis, eerste zandige hydrogec	MSz1		-101,74	-107,03		56	11	5,9		
Formatie van Maassluis, eerste kleiige hydrogeol	MSk1		-107,03	-111,23					1100	0,0038
Formatie van Maassluis, tweede zandige hydroge	MSz2		-111,23	-122,58		220	19	11		
Formatie van Maassluis, derde zandige hydrogeo	MSz3		-122,58	-132,45		180	18	9,8		
Formatie van Maassluis, vierde zandige hydrogec	MSz4		-132,45	-155,07		350	15	7,7		
Formatie van Oosterhout, tweede zandige hydrog	OOz2		-155,07	-193,79		340	8,7	4,7		
Formatie van Oosterhout, complexe hydrogeologi	OOc		-193,79	-254,62		270	4,4	2,2	3400	0,018
Formatie van Breda, eerste kleiige hydrogeologis	BRk1		-254,62	-374,22					60000	0,002

Open ontgraving deel 4
Aanvraagdatum: 22/11/2024 11:13
Model: Landelijk model REGIS II.2

Locatie (x,y): 201680,497843

naam	code	info	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	sdh (m/dag)	c (dagen)	kv (m/dag)	sdv (m/dag)
Formatie van Bortel, tweede zandige hydrogeolog	BXz2		2,33	1,35	4,7	6,7	2,3			
Formatie van Bortel, eerste kleiige hydrogeologis	BXk1		1,35	0,47					88	0,01
Formatie van Bortel, derde zandige hydrogeologi	BXz3		0,47	-3,35	29	7,5	2,8			0,0042
Formatie van Bortel, vierde zandige hydrogeologi	BXz4		-3,35	-8,16	37	7,7	3,1			
Formatie van Drente, eerste zandige hydrogeolog	DRz1		-8,16	-8,76	22	36	17			
Formatie van Drente, tweede zandige hydrogeolo	DRz2		-8,76	-9,39	27	42	20			
Formatie van Drente, derde zandige hydrogeologi	DRz3		-9,39	-10,27	29	33	17			
Gestuwde afzettingen, complexe hydrogeologisch	DTc		-10,27	-67,13						
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, twee	PZWAZ2		-67,13	-68,97	110	61	36			
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, derde	PZWAZ3		-68,97	-73,71	300	63	36			
Formatie van Peize, complexe hydrogeologische	PZc		-73,71	-99,56	140	5,5	3,2		660	0,039
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, vier	PZWAZ4		-99,56	-101,92	80	34	20			0,022
Formatie van Maassluis, eerste zandige hydroge	MSz1		-101,92	-106,88	52	10	5,6			
Formatie van Maassluis, eerste kleiige hydrogeol	MSk1		-106,88	-111,6					1300	0,0038
Formatie van Maassluis, tweede zandige hydroge	MSz2		-111,6	-122,84	210	19	11			0,0016
Formatie van Maassluis, derde zandige hydrogeo	MSz3		-122,84	-132,51	170	18	9,9			
Formatie van Maassluis, vierde zandige hydroge	MSz4		-132,51	-155,09	350	15	8,1			
Formatie van Oosterhout, tweede zandige hydrog	OOz2		-155,09	-192,82	320	8,5	4,9			
Formatie van Oosterhout, complexe hydrogeologi	OOc		-192,82	-253,87	270	4,4	2,2		3400	0,018
Formatie van Breda, eerste kleiige hydrogeologis	BRk1		-253,87	-372,14					59000	0,002

Open ontgraving deel 5
Aanvraagdatum: 22/11/2024 11:14
Model: Landelijk model REGIS II.2

Locatie (x,y): 201880,497753

naam	code	info	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	sdh (m/dag)	c (dagen)	kv (m/dag)	sdv (m/dag)
Formatie van Bortel, tweede zandige hydrogeolog	BXz2		3,24	1,35	3,7	6,7	2,3			
Formatie van Bortel, eerste kleiige hydrogeologis	BXk1		1,35	0,73					62	0,01
Formatie van Bortel, derde zandige hydrogeologi	BXz3		0,73	-2,23	22	7,5	2,8			0,0042
Formatie van Bortel, vierde zandige hydrogeologi	BXz4		-2,23	-6,86	35	7,7	2,9			
Formatie van Drente, eerste zandige hydrogeolog	DRz1		-6,86	-7,41	20	37	18			
Formatie van Drente, tweede zandige hydrogeolo	DRz2		-7,41	-7,99	25	43	20			
Formatie van Drente, derde zandige hydrogeologi	DRz3		-7,99	-8,76	25	33	16			
Gestuwde afzettingen, complexe hydrogeologisch	DTc		-8,76	-67,84						
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, twee	PZWAZ2		-67,84	-69,73	120	61	36			
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, derde	PZWAZ3		-69,73	-75,51	360	62	36			
Formatie van Peize, complexe hydrogeologische	PZc		-75,51	-100,76	140	5,7	3,2		640	0,039
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, vier	PZWAZ4		-100,76	-103,48	92	34	19			0,022
Formatie van Maassluis, eerste zandige hydroge	MSz1		-103,48	-107,86	47	11	5,8			
Formatie van Maassluis, eerste kleiige hydrogeol	MSk1		-107,86	-112,83					1300	0,0037
Formatie van Maassluis, tweede zandige hydroge	MSz2		-112,83	-123,87	200	19	10			0,0016
Formatie van Maassluis, derde zandige hydrogeo	MSz3		-123,87	-133,18	160	17	9,6			
Formatie van Maassluis, vierde zandige hydroge	MSz4		-133,18	-155,16	340	15	7,7			
Formatie van Oosterhout, tweede zandige hydrog	OOz2		-155,16	-191,88	310	8,3	4,6			
Formatie van Oosterhout, complexe hydrogeologi	OOc		-191,88	-252,85	270	4,5	2,2		3400	0,018
Formatie van Breda, eerste kleiige hydrogeologis	BRk1		-252,85	-370,16					59000	0,002

Open ontgraving deel 6
Aanvraagdatum: 22/11/2024 11:14
Model: Landelijk model REGIS II.2

Locatie (x,y): 202061,497704

naam	code	info	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	sdh (m/dag)	c (dagen)	kv (m/dag)	sdv (m/dag)
Formatie van Bortel, tweede zandige hydrogeolog	BXz2		2,92	1,36	2,2	6,7	2,3			
Formatie van Bortel, eerste kleiige hydrogeologis	BXk1		1,36	0,84					52	0,01
Formatie van Bortel, derde zandige hydrogeologi	BXz3		0,84	-1,99	21	7,6	2,8			0,0042
Formatie van Bortel, vierde zandige hydrogeologi	BXz4		-1,99	-6,13	32	7,6	2,9			
Formatie van Drente, eerste zandige hydrogeolog	DRz1		-6,13	-6,54	15	37	18			
Formatie van Drente, tweede zandige hydrogeolo	DRz2		-6,54	-6,98	19	43	20			
Formatie van Drente, derde zandige hydrogeologi	DRz3		-6,98	-7,58	20	33	16			
Gestuwde afzettingen, complexe hydrogeologisch	DTc		-7,58	-68,48						
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, twee	PZWAZ2		-68,48	-70,39	120	61	36			
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, derde	PZWAZ3		-70,39	-76,19	360	63	36			
Formatie van Peize, complexe hydrogeologische	PZc		-76,19	-101,11	140	5,8	3,3		620	0,04
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, vier	PZWAZ4		-101,11	-104,11	100	33	19			0,022
Formatie van Maassluis, eerste zandige hydroge	MSz1		-104,11	-108,14	43	11	5,9			
Formatie van Maassluis, eerste kleiige hydrogeol	MSk1		-108,14	-113,62					1500	0,0038
Formatie van Maassluis, tweede zandige hydroge	MSz2		-113,62	-124,44	200	18	10			0,0016
Formatie van Maassluis, derde zandige hydrogeo	MSz3		-124,44	-133,43	150	17	9,5			
Formatie van Maassluis, vierde zandige hydroge	MSz4		-133,43	-155,19	330	15	7,6			
Formatie van Oosterhout, tweede zandige hydrog	OOz2		-155,19	-190,78	290	8,2	4,3			
Formatie van Oosterhout, complexe hydrogeologi	OOc		-190,78	-251,91	280	4,5	2,2		3400	0,018
Formatie van Breda, eerste kleiige hydrogeologis	BRk1		-251,91	-368,36					58000	0,002

Open ontgraving deel 7
Aanvraagdatum: 22/11/2024 11:15
Model: Landelijk model REGIS II.2
Locatie (x,y): 202249,497552

naam	code	info	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	sdh (m/dag)	c (dagen)	kv (m/dag)	sdv (m/dag)
Formatie van Bortel, tweede zandige hydrogeolog	BXz2		1,45	1,36		0,2	6,6	2,3		
Formatie van Bortel, eerste kleiige hydrogeologis	BXk1		1,36	1,07					29	0,01
Formatie van Bortel, derde zandige hydrogeologi	BXz3		1,07	-1,88		22	7,5	2,7		0,0042
Formatie van Bortel, vierde zandige hydrogeologi	BXz4		-1,88	-4,69		21	7,6	2,9		
Formatie van Drente, eerste zandige hydrogeolog	DRz1		-4,69	-4,92		8,5	37	18		
Formatie van Drente, tweede zandige hydrogeolo	DRz2		-4,92	-5,15		9,8	43	20		
Formatie van Drente, derde zandige hydrogeologi	DRz3		-5,15	-5,47		10	33	16		
Gestuwde afzettingen, complexe hydrogeologisch	DTc		-5,47	-69,24						
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, twee	PZWAZ2		-69,24	-71,21		120	61	36		
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, derde	PZWAZ3		-71,21	-79,09		480	61	36		
Formatie van Peize, complexe hydrogeologische	PZc		-79,09	-103,2		150	6,1	3,5	580	0,041
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, vier	PZWAZ4		-103,2	-106,09		95	33	19		0,023
Formatie van Maassluis, eerste zandige hydroge	MSz1		-106,09	-109,56		39	11	6,1		
Formatie van Maassluis, eerste kleiige hydrogeol	MSk1		-109,56	-115,17					1500	0,0037
Formatie van Maassluis, tweede zandige hydroge	MSz2		-115,17	-125,9		190	18	10		0,0016
Formatie van Maassluis, derde zandige hydrogeo	MSz3		-125,9	-134,08		140	17	9,5		
Formatie van Maassluis, vierde zandige hydroge	MSz4		-134,08	-155,12		330	15	7,6		
Formatie van Oosterhout, tweede zandige hydrog	OOz2		-155,12	-189,09		280	8,2	4,7		
Formatie van Oosterhout, complexe hydrogeologi	OOc		-189,09	-250,42		280	4,5	2,2	3400	0,018
Formatie van Breda, eerste zandige hydrogeologi	BRz1		-250,42	-251,67		2,8	2,2	1,1		0,008
Formatie van Breda, eerste kleiige hydrogeologis	BRk1		-251,67	-365,55					57000	0,002
										0,001

Nieuwe mastlocatie
Aanvraagdatum: 22/11/2024 11:18
Model: Landelijk model REGIS II.2
Locatie (x,y): 200904,497975

naam	code	info	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	sdh (m/dag)	c (dagen)	kv (m/dag)	sdv (m/dag)
Formatie van Bortel, tweede zandige hydrogeolog	BXz2		3,42	1,63		7,8	6,6	2,3		
Formatie van Bortel, derde zandige hydrogeologi	BXz3		1,63	-3,7		40	7,5	2,6		
Formatie van Bortel, vierde zandige hydrogeologi	BXz4		-3,7	-9,75		49	8,1	2,9		
Formatie van Drente, eerste zandige hydrogeolog	DRz1		-9,75	-9,82		2,5	36	17		
Formatie van Drente, tweede zandige hydrogeolo	DRz2		-9,82	-9,88		2,5	41	20		
Formatie van Drente, derde zandige hydrogeologi	DRz3		-9,88	-9,99		3,8	34	16		
Gestuwde afzettingen, complexe hydrogeologisch	DTc		-9,99	-63,23						
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, twee	PZWAZ2		-63,23	-65,26		130	62	36		
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, derde	PZWAZ3		-65,26	-72		430	63	36		
Formatie van Peize, complexe hydrogeologische	PZc		-72	-97,7		140	5,4	3,1	680	0,038
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, vier	PZWAZ4		-97,7	-101,96		150	35	20		0,021
Formatie van Maassluis, eerste zandige hydroge	MSz1		-101,96	-107,49		60	11	5,9		
Formatie van Maassluis, eerste kleiige hydrogeol	MSk1		-107,49	-110,44					780	0,0038
Formatie van Maassluis, tweede zandige hydroge	MSz2		-110,44	-123,11		250	20	11		0,0017
Formatie van Maassluis, derde zandige hydrogeo	MSz3		-123,11	-132,81		190	19	10		
Formatie van Maassluis, vierde zandige hydroge	MSz4		-132,81	-155,44		350	15	7,2		
Formatie van Oosterhout, tweede zandige hydrog	OOz2		-155,44	-196,28		370	9,1	5		
Formatie van Oosterhout, complexe hydrogeologi	OOc		-196,28	-257,08		260	4,3	2,1	3500	0,017
Formatie van Breda, eerste kleiige hydrogeologis	BRk1		-257,08	-378,76					61000	0,002
										0,001

Mastlocatie 08
Aanvraagdatum: 22/11/2024 11:20
Model: Landelijk model REGIS II.2
Locatie (x,y): 201084,497918

naam	code	info	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	sdh (m/dag)	c (dagen)	kv (m/dag)	sdv (m/dag)
Formatie van Bortel, tweede zandige hydrogeolog	BXz2		3,26	1,3		9,3	6,6	2,3		
Formatie van Bortel, eerste kleiige hydrogeologis	BXk1		1,3	0,76					54	0,01
Formatie van Bortel, derde zandige hydrogeologi	BXz3		0,76	-3,94		35	7,5	2,6		0,0042
Formatie van Bortel, vierde zandige hydrogeologi	BXz4		-3,94	-10,06		49	8	2,9		
Formatie van Drente, eerste zandige hydrogeolog	DRz1		-10,06	-10,23		6,2	36	17		
Formatie van Drente, tweede zandige hydrogeolo	DRz2		-10,23	-10,41		7,4	41	20		
Formatie van Drente, derde zandige hydrogeologi	DRz3		-10,41	-10,69		9,6	34	16		
Gestuwde afzettingen, complexe hydrogeologisch	DTc		-10,69	-63,97						
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, twee	PZWAZ2		-63,97	-65,92		120	62	36		
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, derde	PZWAZ3		-65,92	-70,89		310	63	36		
Formatie van Peize, complexe hydrogeologische	PZc		-70,89	-96,96		140	5,4	3,1	680	0,038
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, vier	PZWAZ4		-96,96	-101,16		140	35	20		0,022
Formatie van Maassluis, eerste zandige hydroge	MSz1		-101,16	-106,85		61	11	5,8		
Formatie van Maassluis, eerste kleiige hydrogeol	MSk1		-106,85	-110,15					870	0,0038
Formatie van Maassluis, tweede zandige hydroge	MSz2		-110,15	-122,56		250	20	11		0,0017
Formatie van Maassluis, derde zandige hydrogeo	MSz3		-122,56	-132,39		190	19	10		
Formatie van Maassluis, vierde zandige hydroge	MSz4		-132,39	-155,35		350	15	7,2		
Formatie van Oosterhout, tweede zandige hydrog	OOz2		-155,35	-195,84		370	9,1	4,9		
Formatie van Oosterhout, complexe hydrogeologi	OOc		-195,84	-256,66		260	4,3	2,1	3500	0,018
Formatie van Breda, eerste kleiige hydrogeologis	BRk1		-256,66	-378,16					61000	0,002
										0,001

Mastlocatie 07
Aanvraagdatum: 22/11/2024 11:21
Model: Landelijk model REGIS II.2
Locatie (x,y): 201417,497812

naam	code	info	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	sdh (m/dag)	c (dagen)	kv (m/dag)	sdv (m/dag)
Formatie van Bortel, tweede zandige hydrogeolog	BXz2		3,01	1,33		6,7	6,7	2,3		
Formatie van Bortel, eerste kleiige hydrogeologis	BXk1		1,33	0,51					82	0,01
Formatie van Bortel, derde zandige hydrogeologi	BXz3		0,51	-3,36		29	7,5	2,6		0,0042
Formatie van Bortel, vierde zandige hydrogeologi	BXz4		-3,36	-8,77		42	7,8	3		
Formatie van Drente, eerste zandige hydrogeolog	DRz1		-8,77	-9,34		21	36	17		
Formatie van Drente, tweede zandige hydrogeolo	DRz2		-9,34	-9,94		25	42	20		
Formatie van Drente, derde zandige hydrogeologi	DRz3		-9,94	-10,78		28	34	16		
Gestuwde afzettingen, complexe hydrogeologisch	DTc		-10,78	-66,24						
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, twee	PZWAZ2		-66,24	-68,11		120	62	36		
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, derde	PZWAZ3		-68,11	-73,05		310	63	36		
Formatie van Peize, complexe hydrogeologische	PZc		-73,05	-99,04		140	5,5	3,2	670	0,039
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, vier	PZWAZ4		-99,04	-101,74		92	34	20		0,022
Formatie van Maassluis, eerste zandige hydroge	MSz1		-101,74	-107,03		56	11	5,9		
Formatie van Maassluis, eerste kleiige hydrogeol	MSk1		-107,03	-111,23					1100	0,0038
Formatie van Maassluis, tweede zandige hydroge	MSz2		-111,23	-122,58		220	19	11		0,0016
Formatie van Maassluis, derde zandige hydrogeo	MSz3		-122,58	-132,45		180	18	9,8		
Formatie van Maassluis, vierde zandige hydroge	MSz4		-132,45	-155,07		350	15	7,7		
Formatie van Oosterhout, tweede zandige hydrog	OOz2		-155,07	-193,79		340	8,7	4,7		
Formatie van Oosterhout, complexe hydrogeologi	OOc		-193,79	-254,62		270	4,4	2,2	3400	0,018
Formatie van Breda, eerste kleiige hydrogeologis	BRk1		-254,62	-374,22					60000	0,002

Mastlocatie 06
Aanvraagdatum: 22/11/2024 11:21
Model: Landelijk model REGIS II.2
Locatie (x,y): 201716,497715

naam	code	info	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	sdh (m/dag)	c (dagen)	kv (m/dag)	sdv (m/dag)
Formatie van Bortel, tweede zandige hydrogeolog	BXz2		3,01	1,34		5,2	6,7	2,3		
Formatie van Bortel, eerste kleiige hydrogeologis	BXk1		1,34	0,69					65	0,01
Formatie van Bortel, derde zandige hydrogeologi	BXz3		0,69	-2,5		24	7,5	2,8		0,0042
Formatie van Bortel, vierde zandige hydrogeologi	BXz4		-2,5	-7,17		36	7,7	3,1		
Formatie van Drente, eerste zandige hydrogeolog	DRz1		-7,17	-7,78		22	36	18		
Formatie van Drente, tweede zandige hydrogeolo	DRz2		-7,78	-8,43		28	43	20		
Formatie van Drente, derde zandige hydrogeologi	DRz3		-8,43	-9,31		29	33	16		
Gestuwde afzettingen, complexe hydrogeologisch	DTc		-9,31	-67,44						
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, twee	PZWAZ2		-67,44	-69,34		120	61	36		
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, derde	PZWAZ3		-69,34	-75,35		380	62	36		
Formatie van Peize, complexe hydrogeologische	PZc		-75,35	-100,71		140	5,7	3,2	650	0,039
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, vier	PZWAZ4		-100,71	-103,23		85	34	20		0,022
Formatie van Maassluis, eerste zandige hydroge	MSz1		-103,23	-107,78		49	11	5,8		
Formatie van Maassluis, eerste kleiige hydrogeol	MSk1		-107,78	-112,5					1300	0,0037
Formatie van Maassluis, tweede zandige hydroge	MSz2		-112,5	-123,65		210	19	10		0,0016
Formatie van Maassluis, derde zandige hydrogeo	MSz3		-123,65	-133,08		170	18	9,6		
Formatie van Maassluis, vierde zandige hydroge	MSz4		-133,08	-155,14		340	15	7,7		
Formatie van Oosterhout, tweede zandige hydrog	OOz2		-155,14	-192,07		310	8,4	4,6		
Formatie van Oosterhout, complexe hydrogeologi	OOc		-192,07	-253,19		270	4,4	2,2	3400	0,018
Formatie van Breda, eerste kleiige hydrogeologis	BRk1		-253,19	-371,22					59000	0,002

Mastlocatie 05
Aanvraagdatum: 22/11/2024 11:23
Model: Landelijk model REGIS II.2
Locatie (x,y): 202038,497613

naam	code	info	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	sdh (m/dag)	c (dagen)	kv (m/dag)	sdv (m/dag)
Formatie van Bortel, tweede zandige hydrogeolog	BXz2		2,53	1,36		1,5	6,6	2,3		
Formatie van Bortel, eerste kleiige hydrogeologis	BXk1		1,36	0,93					43	0,01
Formatie van Bortel, derde zandige hydrogeologi	BXz3		0,93	-1,93		21	7,5	2,8		0,0042
Formatie van Bortel, vierde zandige hydrogeologi	BXz4		-1,93	-5,7		29	7,6	2,9		
Formatie van Drente, eerste zandige hydrogeolog	DRz1		-5,7	-6,1		15	37	18		
Formatie van Drente, tweede zandige hydrogeolo	DRz2		-6,1	-6,53		18	43	20		
Formatie van Drente, derde zandige hydrogeologi	DRz3		-6,53	-7,1		19	33	16		
Gestuwde afzettingen, complexe hydrogeologisch	DTc		-7,1	-68,49						
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, twee	PZWAZ2		-68,49	-70,42		120	61	36		
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, derde	PZWAZ3		-70,42	-77,24		420	62	36		
Formatie van Peize, complexe hydrogeologische	PZc		-77,24	-101,91		140	5,9	3,3	610	0,04
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, vier	PZWAZ4		-101,91	-104,85		98	33	19		0,022
Formatie van Maassluis, eerste zandige hydroge	MSz1		-104,85	-108,73		42	11	6		
Formatie van Maassluis, eerste kleiige hydrogeol	MSk1		-108,73	-113,96					1400	0,0037
Formatie van Maassluis, tweede zandige hydroge	MSz2		-113,96	-124,81		200	18	10		0,0016
Formatie van Maassluis, derde zandige hydrogeo	MSz3		-124,81	-133,71		150	17	9,5		
Formatie van Maassluis, vierde zandige hydroge	MSz4		-133,71	-155,17		330	15	7,6		
Formatie van Oosterhout, tweede zandige hydrog	OOz2		-155,17	-190,51		290	8,2	4,7		
Formatie van Oosterhout, complexe hydrogeologi	OOc		-190,51	-251,64		270	4,5	2,2	3400	0,018
Formatie van Breda, eerste kleiige hydrogeologis	BRk1		-251,64	-368,18					58000	0,002

Bijlage 4 – Checklist gegevens

Checklist BRL12010

Onderdeel	Van toepassing?		Geschiktheid beschikbare gegevens		Aanvullende gegevens nodig?	
	Ja	Nee	Acceptabel	Onvoldoende	Ja	Nee
1. Overzicht realisatieplan						
Meest recente realisatieplan, inclusief bouwputbegrenzing en funderingsplan	X			X	X	
Status van het realisatieplan. Hoe zeker is de uitvoering? Zijn er alternatieven met mogelijke consequenties voor de omvang van de bemaling?	X			X	X	
Diepte en omvang benodigde verlaging van de grondwaterstand	X			X	X	
De meest waarschijnlijke uitvoeringsmethode(n), inclusief planning. Hou hierbij ook rekening met eventuele onzekerheden in het bouwplan	X			X	X	
De meest kritische uitvoerings-methode(n), inclusief planning. Hou hierbij ook rekening met eventuele onzekerheden in het bouwplan	X			X	X	
2. Karakterisering/schematisering van de ondergrond						
Geologie	X		X			X
Geohydrologie	X		X			X
Grondmechanische aspecten	X		X			X
Bodemkundige aspecten	X		X			X
3. Freatische grondwaterstanden en stijghoogten						
Grondwaterstanden	X		X			X
Stijghoogten	X		X			X
4. Oppervlaktewatersysteem						
Ligging, diepte en peil oppervlaktewater	X		X			X
5. Kwaliteit opgepompt, te lozen en/of te infiltreren water						
Parameters in relatie tot milieuverontreinigingen (PAK's, min. olie, metalen, enz.)	X			X	X	
Parameters in relatie tot lozingseisen waterschap (minimaal eisen BLBI: zuurstof, ijzer, onopgeloste bestanddelen, temperatuur en zuurgraad)	X			X	X	
Parameters in relatie tot eisen eventuele lozing op riolering (bijv. ijzer, ammonium, kalk. pH). Neem contact op met waterschap voor specifieke eisen.		X		X		X
6. Lozingsmogelijkheden opgepompt water						
Lozingseisen (kwaliteit, kwantiteit, temperatuur)	X		X		X	
Lozingsmogelijkheden, inclusief wenselijkheid, verplichting of noodzaak toepassen retourbemaling	X		X		X	

Onderdeel	Van toepassing?		Geschiktheid beschikbare gegevens		Aanvullende gegevens nodig?	
	Ja	Nee	Acceptabel	Onvoldoende	Ja	Nee
7. Aanwezige verontreinigingen en explosieven						
Aanwezigheid, ligging en aard bodem- en grondwaterverontreinigingen	X		X			X
Aanwezigheid explosieven	X			X	X	
8. Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties						
Landbouw, natuur, groenvoorzieningen, kwetsbare bomen, kwetsbare beplantingen e.d.	X		X			X
Grondwaterbeschermingsgebieden	X		X			X
Oppervlaktewater (KRW-, Natura 2000-doelen, etc.)	X		X			X
Wegen, spoor, tunnels, kabels en leidingen, drainage, waterkeringen e.d.	X		X			X
Zettingsgevoelige bebouwing en fundering Opbarsten (water)bodems	X		X			X
Houten palen	X		X			X
Kelders en overige verdiepte bebouwing	X		X			X
Zoet/brak en brak/zout grensvlak	X		X			X
Andere onttrekkingen/retourneringen	X		X			X
Archeologie en aardkundige waarden	X		X			X
Strategisch zoet grondwatergebied		X		X	X	
Collegiale toets						
Opgesteld door: Oskar Smaal Datum: 26-11-2024	Collegiale toets door: Harrie Gielen Datum: 26-11-2024					

Bijlage 5 – Berekeningen waterbezwaar

Tabel A: berekening waterbezwaar

onderdeel	Lengte (m)	Maaiveld	Onder- zijde deklaag	Drainage- weer- stand	kD deklaag	Weerstand deklaag	kD EWVP	GWS	Stijghoogte EWVP	Aanleg- diepte	Productie per dag	Bron- nerings- lengte L	Breedte bodem kuip B	Totale duur bron- nering*	ontwaterings- diepte bok-0.3	Stijg- hoogte verlaging	Onttrekkings- debiet op rand Deklaag	EWVP	Totaal water- bezwaar**
		(m+NAP)	(m+NAP)	(d)	(m ² /d)	(d)	(m ² /d)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m)	(m)	(m)	(m)	(d)	(m+NAP)	(m)	(m ³ /u)	(m ³ /u)	(m ³)
		(m)	(m)	(m)	(m ² /d)	(m)	(m ² /d)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ³ /u)	(m ³ /u)	(m ³)
Open ontgravi 1	100	3.30	3.30	100	5.0	10	250		2.40	1.90	20	60	15.0	7	1.50	0.90	0.0	10	1.740
Open ontgravi 2	220	2.70	2.70	100	5.0	10	250		2.40	1.20	20	60	15.0	15	0.90	1.50	0.0	17	6.390
Open ontgravi 3	200	2.90	2.90	100	5.0	10	250		1.90	1.30	20	60	15.0	14	1.00	0.90	0.0	10	3.480
Open ontgravi 4	230	2.80	2.80	100	5.0	10	250		2.00	0.80	20	60	15.0	16	0.50	1.50	0.0	17	6.700
Open ontgravi 5	180	2.90	2.90	100	5.0	10	250		2.00	0.90	20	60	15.0	13	0.60	1.40	0.0	16	4.890
Open ontgravi 6	150	2.70	2.70	100	5.0	10	250		2.00	0.70	20	60	15.0	11	0.40	1.60	0.0	18	4.660
Open ontgravi 7	60	1.30	1.30	100	5.0	10	250		0.80	-0.20	20	60	25.0	4	-0.50	1.30	1.1	16	1.710
Nieuwe mast 8	10	4.00	4.00	100	5.0	10	250		2.40	2.50	10	10	10.0	14	2.20	0.20	0.0	1	490
Mastlocatie 08 9	10	3.90	3.90	100	5.0	10	250		2.40	2.40	10	10	10.0	5	2.10	0.30	0.0	2	260
Mastlocatie 07 10	10	3.20	3.20	100	5.0	10	250		1.90	1.70	10	10	10.0	5	1.40	0.50	0.0	4	440
Mastlocatie 06 11	10	3.10	3.10	100	5.0	10	250		1.90	1.60	10	10	10.0	5	1.30	0.60	0.0	4	530
Mastlocatie 05 12	10	2.50	2.50	100	5.0	10	250		2.00	1.00	10	10	10.0	5	0.70	1.30	0.0	10	1.140

114

32.430

Tabel B: verlagingen watervoerend pakket

	Equivalenten- straal* (m)	Invloedsstraal in m	Verlaging (m) in het eerste watervoerend pakket op afstand* (m)						
			25	50	100	250	500	750	1000
			uit rand kuip						
Open ontgravi 1	24,4	0,04	272	0,55	0,41	0,25	0,07	<0,05	<0,05
Open ontgravi 2	24,4	0,04	340	0,92	0,68	0,42	0,12	<0,05	<0,05
Open ontgravi 3	24,4	0,04	272	0,55	0,41	0,25	0,07	<0,05	<0,05
Open ontgravi 4	24,5	0,04	342	0,92	0,68	0,42	0,12	<0,05	<0,05
Open ontgravi 5	24,5	0,04	332	0,86	0,64	0,39	0,11	<0,05	<0,05
Open ontgravi 6	24,5	0,04	350	0,98	0,73	0,45	0,13	<0,05	<0,05
Open ontgravi 7	27,5	0,04	321	0,76	0,58	0,36	0,10	<0,05	<0,05
Nieuwe mast 8	6,8	0,04	46	0,10	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 08 9	6,8	0,04	81	0,15	0,11	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 07 10	6,8	0,04	134	0,25	0,18	0,10	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 06 11	6,8	0,04	154	0,30	0,21	0,12	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 05 12	6,8	0,04	249	0,65	0,46	0,27	0,08	<0,05	<0,05

Tabel D: gegevens opbarstgevaar

Helling 1:x (m)	Breedte talud (a) (m)	b=0,5 B b (m)	Dikte onder kuip bodem (d2) (m)	factor f (1)	drukken			opwaarts- totaal (kN/m ²)	opbarst gevaar	Veiligheid stijghoogte verlaging (m)
					neerwaarts boven kuip (kN/m ²)	neerwaarts onder kuip (kN/m ²)	neerwaarts totaal (kN/m ²)			
1,00	0,75	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-8,82	nvt	0,90
1,00	0,75	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-2,94	nvt	1,50
1,00	0,75	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-8,82	nvt	0,90
1,00	1,00	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-7,84	nvt	1,50
1,00	1,00	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-8,82	nvt	1,40
1,00	1,00	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-6,86	nvt	1,60
1,00	0,75	12,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-4,90	nvt	1,30
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-15,68	nvt	0,20
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-14,70	nvt	0,30
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-12,74	nvt	0,50
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-11,76	nvt	0,60
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-4,90	nvt	1,30

Tabel C: niet stationaire verlagingen freatisch pakket

	Freatische berging(L)	Bronnerings- duur (d)	Invloedstraal (m)	Verlaging (m) freatische grondwaterstand op x (m) uit kuip					
				25	50	100	250	500	1000
Open ontgravi 1	0.15	7.00	243	0.50	0.37	0.23	0.07	<0.05	<0.05
Open ontgravi 2	1.15	15.40	277	0.64	0.48	0.29	0.08	<0.05	<0.05
Open ontgravi 3	2.15	14.00	160	0.26	0.19	0.12	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 4	3.15	16.10	203	0.36	0.27	0.16	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 5	4.15	12.60	143	0.22	0.17	0.10	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 6	5.15	10.50	120	0.18	0.13	0.08	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 7	6.15	4.20	7	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Nieuwe mast 8	7.15	14.00	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mastlocatie 08 9	8.15	5.00	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mastlocatie 07 10	9.15	5.00	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mastlocatie 06 11	10.15	5.00	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mastlocatie 05 12	99.15	5.00	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Tabel E: invloedsstraal (stationair)

freatische verlaging (m)	invloeds- straal(m)
	0.05
0.05	243
0.05	277
0.05	160
0.05	203
0.05	143
0.05	120
0.05	7
0.05	<25
0.05	<25
0.05	<25
0.05	<25
0.05	<25

Tabel F: Equivalente straal

Sprei- dings- lengte deklaag (m)	Sprei- dings- lengte EWVP (m)	Equiva- lentie straal* (m)
6.74	165.83	24.35
6.74	165.83	24.35
6.74	165.83	24.35
6.74	165.83	24.51
6.74	165.83	24.51
6.74	165.83	24.51
6.74	165.83	27.53
6.74	165.83	6.84
6.74	165.83	6.84
6.74	165.83	6.84
6.74	165.83	6.84
6.74	165.83	6.84

Tabel A: berekening waterbezwaar

onderdeel	Lengte (m)	Maaiveld	Onder- zijde deklaag	Drainage- weer- stand	kD deklaag	Weerstand deklaag	kD EWVP	GWS	Stijghoogte EWVP	Aanleg- diepte	Productie per dag	Bron- nerings- lengte L	Breedte bodem kuip B	Totale duur bron- nering*	ontwaterings- diepte bok-0.3	Stijg- hoogte verlaging	Onttrekkings- debiet op rand Deklaag	EWVP	Totaal water- bezwaar**	
		(m+NAP)	(m+NAP)	(d)	(m³/d)	(d)	(m³/d)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m)	(m)	(m)	(d)	(m+NAP)	(m)	(m³/u)	(m³/u)	(m³)	
Open ontgravi 1	100	3.30	3.30	100	5.0	10	250		2.20	1.80	20	60	15.0	7	1.50	0.70	0.0	8	1.360	
Open ontgravi 2	220	2.70	2.70	100	5.0	10	250		2.20	1.20	20	60	15.0	15	0.90	1.30	0.0	15	5.540	
Open ontgravi 3	200	2.80	2.80	100	5.0	10	250		1.40	1.30	20	60	15.0	14	1.00	0.40	0.0	5	1.550	
Open ontgravi 4	230	2.80	2.80	100	5.0	10	250		1.70	0.80	20	60	15.0	16	0.50	1.20	0.0	14	5.360	
Open ontgravi 5	180	2.90	2.90	100	5.0	10	250		1.70	0.90	20	60	15.0	13	0.60	1.10	0.0	13	3.840	
Open ontgravi 6	150	2.70	2.70	100	5.0	10	250		1.70	0.70	20	60	15.0	11	0.40	1.30	0.0	15	3.790	
Open ontgravi 7	60	1.30	1.30	100	5.0	10	250		0.50	-0.20	20	60	25.0	4	-0.50	1.00	1.1	12	1.340	
Nieuwe mast	10	4.00	4.00	100	5.0	10	250		2.20	2.50	10	10	10.0	14	2.20	0.00	0.0	0	0	
Mastlocatie 08	10	3.90	3.90	100	5.0	10	250		2.20	2.40	10	10	10.0	3	2.10	0.10	0.0	1	50	
Mastlocatie 07	10	3.20	3.20	100	5.0	10	250		1.40	1.70	10	10	10.0	3	1.40	0.00	0.0	0	0	
Mastlocatie 06	10	3.10	3.10	100	5.0	10	250		1.40	1.60	10	10	10.0	3	1.30	0.10	0.0	1	50	
Mastlocatie 05	10	2.50	2.50	100	5.0	10	250		1.70	1.00	10	10	10.0	3	0.70	1.00	0.0	7	530	
																			106	23.410

Tabel B: verlagingen watervoerend pakket

	Equivalenten- straal* (m)	Invloedsstraal in m								
		0,04	Verlaging (m) in het eerste watervoerend pakket op afstand* (m)							
			25	50	100	250	500	750	1000	
*uit rand kuip										
Open ontgravi 1	24,4	0,04	239	0,43	0,32	0,19	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 2	24,4	0,04	321	0,79	0,59	0,26	0,10	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 3	24,4	0,04	170	0,24	0,18	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 4	24,5	0,04	310	0,73	0,55	0,33	0,10	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 5	24,5	0,04	299	0,67	0,50	0,31	0,09	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 6	24,5	0,04	322	0,79	0,59	0,36	0,11	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 7	27,5	0,04	286	0,59	0,44	0,27	0,08	<0,05	<0,05	<0,05
Nieuwe mast 8	6,8	nvt	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 08 9	6,8	nvt	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 07 10	6,8	nvt	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 06 11	6,8	nvt	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 05 12	6,8	0,04	215	0,50	0,36	0,21	0,06	<0,05	<0,05	<0,05

Tabel D: gegevens opbarstgevaar

						drukken			Veiligheid	
Helling 1:x (m)	Breedte talud (a) (m)	b=0.5 B b (m)	Dikte onder kuip bodem (d2) (m)	factor f (L)		neerwaarts boven kuip (kN/m²)	neerwaarts onder kuip (kN/m²)	neerwaarts totaal (kN/m²)	opwaarts- totaal (kN/m²)	opbarst gevaar
1.00	0.75	7.50	0.00	0.00		0.0	0.00	0.0	-10.78	nvt
1.00	0.75	7.50	0.00	0.00		0.0	0.00	0.0	-4.90	nvt
1.00	0.75	7.50	0.00	0.00		0.0	0.00	0.0	-13.72	nvt
1.00	1.00	7.50	0.00	0.00		0.0	0.00	0.0	-10.78	nvt
1.00	1.00	7.50	0.00	0.00		0.0	0.00	0.0	-11.76	nvt
1.00	1.00	7.50	0.00	0.00		0.0	0.00	0.0	-9.80	nvt
1.00	0.75	12.50	0.00	0.00		0.0	0.00	0.0	-7.84	nvt
1.00	0.75	5.00	0.00	0.00		0.0	0.00	0.0	-17.64	nvt
1.00	0.75	5.00	0.00	0.00		0.0	0.00	0.0	-16.66	nvt
1.00	0.75	5.00	0.00	0.00		0.0	0.00	0.0	-17.64	nvt
1.00	0.75	5.00	0.00	0.00		0.0	0.00	0.0	-16.66	nvt
1.00	0.75	5.00	0.00	0.00		0.0	0.00	0.0	-7.84	nvt

Tabel C: niet stationaire verlagingen freatisch pakket

	Freatische berging(L)	Bronnerings- duur (d)	Invloedstraal (m)	Verlaging (m) freatische grondwaterstand op x (m) uit kuip						
				25	50	100	250	500	750	1000
Open ontgravi 1	0.15	7.00	211	0.39	0.29	0.18	0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 2	1.15	15.40	258	0.56	0.42	0.25	0.07	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 3	2.15	14.00	72	0.11	0.08	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 4	3.15	16.10	174	0.29	0.21	0.13	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 5	4.15	12.60	116	0.17	0.13	0.08	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 6	5.15	10.50	97	0.15	0.11	0.07	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 7	6.15	4.20	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Nieuwe mast 8	7.15	14.00	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mastlocatie 08 9	8.15	3.00	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mastlocatie 07 10	9.15	3.00	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mastlocatie 06 11	10.15	3.00	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mastlocatie 05 12	99.15	3.00	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Tabel E: invloedsstraal (stationair)

freatische verlaging (m)	invloeds- straal(m)	
		0.05
0.05	211	
0.05	258	
0.05	72	
0.05	174	
0.05	116	
0.05	97	
0.05	<25	
0.05	<25	
0.05	<25	
0.05	<25	
0.05	<25	
0.05	<25	

Tabel F: Equivalente straal

Sprei- dings- lengte deklaag (m)	Sprei- dings- lengte EWVP (m)	Equiva- lentie straal* (m)
6.74	165.83	24.35
6.74	165.83	24.35
6.74	165.83	24.35
6.74	165.83	24.51
6.74	165.83	24.51
6.74	165.83	24.51
6.74	165.83	27.53
6.74	165.83	6.84
6.74	165.83	6.84
6.74	165.83	6.84
6.74	165.83	6.84
6.74	165.83	6.84

Tabel A: berekening waterbezwaar

onderdeel	Lengte (m)	Maaiveld	Onder- zijde deklaag	Drainage- weer- stand	kD deklaag	Weerstand deklaag	kD EWVP	GWS	Stijghoogte EWVP	Aanleg- diepte	Productie per dag	Bron- nerings- lengte L	Breedte bodem kuip B	Totale duur bron- nering*	ontwaterings- diepte bok-0.3	Stijg- hoogte verlaging	Onttrekkings- debiet op rand Deklaag	EWVP	Totaal water- bezwaar**
		(m+NAP)	(m+NAP)	(d)	(m³/d)	(d)	(m³/d)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m)	(m)	(m)	(d)	(m+NAP)	(m)	(m³/u)	(m³/u)	(m³)
		(m)	(m)	(m)	(m³/d)	(m)	(m³/d)	(m)	(m)	(m)	(m³/d)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m³/u)	(m³/u)	(m³)
Open ontgravi 1	100	3.30	3.30	100	5.0	10	250		1.90	1.90	20	60	15.0	7	1.50	0.40	0.0	5	770
Open ontgravi 2	220	2.70	2.70	100	5.0	10	250		1.90	1.20	20	60	15.0	15	0.90	1.06	0.0	12	4.260
Open ontgravi 3	200	2.90	2.90	100	5.0	10	250		1.20	1.30	20	60	15.0	14	1.00	0.20	0.0	2	770
Open ontgravi 4	230	2.80	2.80	100	5.0	10	250		1.30	0.80	20	60	15.0	16	0.50	0.80	0.0	9	3.570
Open ontgravi 5	180	2.90	2.90	100	5.0	10	250		1.30	0.90	20	60	15.0	13	0.60	0.70	0.0	8	2.450
Open ontgravi 6	150	2.70	2.70	100	5.0	10	250		1.30	0.70	20	60	15.0	11	0.40	0.90	0.0	10	2.620
Open ontgravi 7	60	1.30	1.30	100	5.0	10	250		0.30	-0.20	20	60	25.0	4	-0.50	0.80	1.1	10	1.090
Nieuwe mast 8	10	4.00	4.00	100	5.0	10	250		1.90	2.50	10	10	10.0	14	2.20	-0.30	0.0	0	0
Mastlocatie 08 9	10	3.90	3.90	100	5.0	10	250		1.90	2.40	10	10	10.0	5	2.10	-0.20	0.0	0	0
Mastlocatie 07 10	10	3.20	3.20	100	5.0	10	250		1.20	1.70	10	10	10.0	5	1.40	-0.20	0.0	0	0
Mastlocatie 06 11	10	3.10	3.10	100	5.0	10	250		1.20	1.60	10	10	10.0	5	1.30	-0.10	0.0	0	0
Mastlocatie 05 12	10	2.50	2.50	100	5.0	10	250		1.30	1.00	10	10	10.0	5	0.70	0.60	0.0	4	530

114

16.060

Tabel B: verlagingen watervoerend pakket

	Equivalenten- straal* (m)	Invloedsstraal in m	Verlaging (m) in het eerste watervoerend pakket op afstand* (m)						
			25	50	100	250	500	750	1000
			uit rand kuip						
Open ontgravi 1	24.4	0.04	170	0.24	0.18	0.11	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 2	24.4	0.04	286	0.61	0.46	0.28	0.08	<0.05	<0.05
Open ontgravi 3	24.4	0.04	90	0.12	0.09	0.06	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 4	24.5	0.04	257	0.49	0.37	0.22	0.06	<0.05	<0.05
Open ontgravi 5	24.5	0.04	239	0.43	0.32	0.19	0.06	<0.05	<0.05
Open ontgravi 6	24.5	0.04	272	0.55	0.41	0.25	0.07	<0.05	<0.05
Open ontgravi 7	27.5	0.04	256	0.47	0.35	0.22	0.06	<0.05	<0.05
Nieuwe mast 8	6.8	nvt	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mastlocatie 08 9	6.8	nvt	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mastlocatie 07 10	6.8	nvt	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mastlocatie 06 11	6.8	nvt	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mastlocatie 05 12	6.8	0.04	154	0.30	0.21	0.12	<0.05	<0.05	<0.05

Tabel D: gegevens opbarstgevaar

Helling 1:x (m)	Breedte talud (a) (m)	b=0.5 B b (m)	Dikte onder kuip bodem (d2) (m)	factor f (L)	drukken			opwaarts- totaal (kN/m²)	opbarst gevaar	Veiligheid stijghoogte verlaging (m)
					neerwaarts boven kuip (kN/m²)	neerwaarts onder kuip (kN/m²)	neerwaarts totaal (kN/m²)			
1.00	0.75	7.50	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	-13.72	nvt	0.40
1.00	0.75	7.50	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	-7.84	nvt	1.00
1.00	0.75	7.50	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	-15.08	nvt	0.20
1.00	1.00	7.50	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	-14.70	nvt	0.80
1.00	1.00	7.50	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	-15.68	nvt	0.70
1.00	1.00	7.50	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	-13.72	nvt	0.90
1.00	0.75	12.50	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	-9.80	nvt	0.80
1.00	0.75	5.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	-20.58	nvt	-0.30
1.00	0.75	5.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	-19.60	nvt	-0.20
1.00	0.75	5.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	-19.60	nvt	-0.20
1.00	0.75	5.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	-18.62	nvt	-0.10
1.00	0.75	5.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0	-11.76	nvt	0.60

Tabel C: niet stationaire verlagingen freatisch pakket

	Freatische berging(L)	Bronnerings- duur (d)	Invloedstraal (m)	Verlaging (m) freatische grondwaterstand op x (m) uit kuip						
				25	50	100	250	500	750	1000
Open ontgravi 1	0.15	7.00	143	0.22	0.16	0.10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 2	1.15	15.40	224	0.43	0.32	0.19	0.06	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 3	2.15	14.00	14	0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 4	3.15	16.10	126	0.19	0.14	0.09	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 5	4.15	12.60	68	0.11	0.08	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 6	5.15	10.50	60	0.10	0.08	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Open ontgravi 7	6.15	4.20	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Nieuwe mast 8	7.15	14.00	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mastlocatie 08 9	8.15	5.00	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mastlocatie 07 10	9.15	5.00	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mastlocatie 06 11	10.15	5.00	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Mastlocatie 05 12	99.15	5.00	<25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Tabel E: invloedsstraal (stationair)

freatische verlaging (m)	invloeds- straal(m)
	0.05
0.05	143
0.05	224
0.05	14
0.05	126
0.05	68
0.05	60
0.05	<25
0.05	<25
0.05	<25
0.05	<25
0.05	<25

Tabel F: Equivalente straal

Sprei- dings- lengte deklaag (m)	Sprei- dings- lengte EWVP (m)	Equiva- lentie straal* (m)
6.74	165.83	24.35
6.74	165.83	24.35
6.74	165.83	24.35
6.74	165.83	24.51
6.74	165.83	24.51
6.74	165.83	24.51
6.74	165.83	27.53
6.74	165.83	6.84
6.74	165.83	6.84
6.74	165.83	6.84
6.74	165.83	6.84
6.74	165.83	6.84

Tabel A: berekening waterbezwaar

onderdeel	Lengte (m)	Maaiveld	Onder- zijde deklaag	Drainage- weer- stand	kD deklaag	Weerstand deklaag	kD EWVP	GWS	Stijghoogte EWVP	Aanleg- diepte	Productie per dag	Bron- nerings- lengte L	Breedte bodem kuip B	Totale duur bron- nering*	ontwaterings- diepte bok-0.3	Stijg- hoogte verlaging	Onttrekkings- debiet op rand Deklaag	EWVP	Totaal water- bezwaar**
		(m+NAP)	(m+NAP)	(d)	(m³/d)	(d)	(m³/d)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m)	(m)	(m)	(d)	(m+NAP)	(m)	(m³/u)	(m³/u)	(m³)
		(m)	(m)	(m)	(m³/d)	(m)	(m³/d)	(m)	(m)	(m)	(m³/d)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m³/u)	(m³/u)	(m³)
Open ontgravi 1	100	3.30	3.30	100	5.0	10	550		2.40	1.90	20	60	15.0	7	1.50	0.90	0.0	19	3.270
Open ontgravi 2	220	2.70	2.70	100	5.0	10	550		2.40	1.20	20	60	15.0	15	0.90	1.50	0.0	32	11.990
Open ontgravi 3	200	2.90	2.90	100	5.0	10	550		1.90	1.30	20	60	15.0	14	1.00	0.90	0.0	19	6.540
Open ontgravi 4	230	2.80	2.80	100	5.0	10	550		2.00	0.80	20	60	15.0	16	0.50	1.50	0.0	33	12.560
Open ontgravi 5	180	2.90	2.90	100	5.0	10	550		2.00	0.90	20	60	15.0	13	0.60	1.40	0.0	30	9.180
Open ontgravi 6	150	2.70	2.70	100	5.0	10	550		2.00	0.70	20	60	15.0	11	0.40	1.60	0.0	35	8.740
Open ontgravi 7	60	1.30	1.30	100	5.0	10	550		0.80	-0.20	20	60	25.0	4	-0.50	1.30	1.1	29	3.080
Nieuwe mast 8	10	4.00	4.00	100	5.0	10	550		2.40	2.50	10	10	10.0	14	2.20	0.20	0.0	3	970
Mastlocatie 08 9	10	3.90	3.90	100	5.0	10	550		2.40	2.40	10	10	10.0	5	2.10	0.30	0.0	4	520
Mastlocatie 07 10	10	3.20	3.20	100	5.0	10	550		1.90	1.70	10	10	10.0	5	1.40	0.50	0.0	7	870
Mastlocatie 06 11	10	3.10	3.10	100	5.0	10	550		1.90	1.60	10	10	10.0	5	1.30	0.60	0.0	9	1.040
Mastlocatie 05 12	10	2.50	2.50	100	5.0	10	550		2.00	1.00	10	10	10.0	5	0.70	1.30	0.0	19	2.250

114

61.010

Tabel B: verlagingen watervoerend pakket

	Equivalenten- straal* (m)	Invloedsstraal in m	Verlaging (m) in het eerste watervoerend pakket op afstand* (m)						
			25	50	100	250	500	750	1000
			uit rand kuip						
Open ontgravi 1	24,4	0,04	399	0,60	0,47	0,32	0,13	<0,05	<0,05
Open ontgravi 2	24,4	0,04	500	0,99	0,79	0,53	0,21	0,06	<0,05
Open ontgravi 3	24,4	0,04	399	0,60	0,47	0,32	0,13	<0,05	<0,05
Open ontgravi 4	24,5	0,04	499	1,00	0,79	0,53	0,21	0,06	<0,05
Open ontgravi 5	24,5	0,04	485	0,93	0,74	0,50	0,20	0,05	<0,05
Open ontgravi 6	24,5	0,04	512	1,06	0,84	0,57	0,23	0,06	<0,05
Open ontgravi 7	27,5	0,04	472	0,84	0,67	0,46	0,18	0,05	<0,05
Nieuwe mast 8	6,8	0,04	69	0,11	0,08	0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 08 9	6,8	0,04	121	0,16	0,12	0,08	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 07 10	6,8	0,04	200	0,27	0,21	0,14	0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 06 11	6,8	0,04	229	0,33	0,25	0,16	0,06	<0,05	<0,05
Mastlocatie 05 12	6,8	0,04	369	0,71	0,54	0,35	0,14	<0,05	<0,05

Tabel D: gegevens opbarstgevaar

Helling 1:x (m)	Breedte talud (a) (m)	b=0,5 B b (m)	Dikte onder kuip bodem (d2) (m)	factor f (L)	drukken			Veiligheid	
					neerwaarts boven kuip (kN/m²)	neerwaarts onder kuip (kN/m²)	opwaarts- totaal (kN/m²)	opbarst gevaar	stijghoogte verlaging (m)
1,00	0,75	7,50	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	-8,82	nvt
1,00	0,75	7,50	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	-2,94	nvt
1,00	0,75	7,50	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	-8,82	nvt
1,00	1,00	7,50	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	-7,84	nvt
1,00	1,00	7,50	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	-8,82	nvt
1,00	1,00	7,50	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	-6,86	nvt
1,00	0,75	12,50	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	-4,90	nvt
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	-15,68	nvt
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	-14,70	nvt
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	-12,74	nvt
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	-11,76	nvt
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,0	-4,90	nvt

Tabel C: niet stationaire verlagingen freatisch pakket

	Freatische berging(L)	Bronnerings- duur (d)	Invloedstraal (m)	Verlaging (m) freatische grondwaterstand op x (m) uit kuip						
				25	50	100	250	500	750	1000
Open ontgravi 1	0,15	7,00	354	0,54	0,43	0,29	0,11	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 2	1,15	15,40	404	0,70	0,55	0,37	0,15	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 3	2,15	14,00	234	0,28	0,22	0,15	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 4	3,15	16,10	295	0,39	0,31	0,21	0,08	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 5	4,15	12,60	209	0,24	0,19	0,13	0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 6	5,15	10,50	175	0,19	0,15	0,10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 7	6,15	4,20	17	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nieuwe mast 8	7,15	14,00	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 08 9	8,15	5,00	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 07 10	9,15	5,00	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 06 11	10,15	5,00	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 05 12	99,15	5,00	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Tabel E: invloedsstraal (stationair)

freatische verlaging (m)	invloeds- straal(m)
	0,05
0,05	354
0,05	404
0,05	234
0,05	295
0,05	209
0,05	175
0,05	17
0,05	<25
0,05	<25
0,05	<25
0,05	<25
0,05	<25

Tabel F: Equivalente straal

Sprei- dings- lengte deklaag (m)	Sprei- dings- lengte EWVP (m)	Equiva- lentie straal* (m)
6,74	245,97	24,35
6,74	245,97	24,35
6,74	245,97	24,35
6,74	245,97	24,51
6,74	245,97	24,51
6,74	245,97	24,51
6,74	245,97	27,53
6,74	245,97	6,84
6,74	245,97	6,84
6,74	245,97	6,84
6,74	245,97	6,84
6,74	245,97	6,84

Tabel A: berekening waterbezwaar

onderdeel	Lengte (m)	Maaiveld	Onder- zijde deklaag	Drainage- weer- stand	kD deklaag	Weerstand deklaag	kD EWVP	GWS	Stijghoogte EWVP	Aanleg- diepte	Productie per dag	Bron- nerings- lengte L	Breedte bodem kuip B	Totale duur bron- nering*	ontwaterings- diepte bok-0.3	Stijg- hoogte verlaging	Onttrekkings- debiet op rand Deklaag	EWVP	Totaal water- bezwaar**
		(m+NAP)	(m+NAP)	(d)	(m ² /d)	(d)	(m ² /d)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m)	(m)	(m)	(d)	(m+NAP)	(m)	(m ³ /u)	(m ³ /u)	(m ³)
		(m)	(m)	(m)	(m ² /d)	(m)	(m ² /d)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ³ /u)	(m ³ /u)	(m ³)
Open ontgravi 1	100	3,30	3,30	100	5,0	10	550		2,20	1,90	20	60	15,0	7	1,50	0,70	15	15	2.540
Open ontgravi 2	220	2,70	2,70	100	5,0	10	550		2,20	1,20	20	60	15,0	15	0,00	1,30	0,0	28	10.390
Open ontgravi 3	200	2,90	2,90	100	5,0	10	550		1,40	1,30	20	60	15,0	14	1,00	0,40	0,0	9	2.910
Open ontgravi 4	230	2,80	2,80	100	5,0	10	550		1,70	0,80	20	60	15,0	16	0,50	1,20	0,0	26	10.050
Open ontgravi 5	180	2,90	2,90	100	5,0	10	550		1,70	0,90	20	60	15,0	13	0,60	1,10	0,0	24	7.210
Open ontgravi 6	150	2,70	2,70	100	5,0	10	550		1,70	0,70	20	60	15,0	11	0,40	1,30	0,0	28	7.100
Open ontgravi 7	60	1,30	1,30	100	5,0	10	550		0,50	-0,20	20	60	25,0	4	-0,50	1,00	1,1	23	2.400
Nieuwe mast 8	10	4,00	4,00	100	5,0	10	550		2,20	2,50	10	10	10,0	14	2,20	0,00	0,0	0	0
Mastlocatie 08 9	10	3,90	3,90	100	5,0	10	550		2,20	2,40	10	10	10,0	3	2,10	0,10	0,0	1	100
Mastlocatie 07 10	10	3,20	3,20	100	5,0	10	550		1,40	1,70	10	10	10,0	3	1,40	0,00	0,0	0	0
Mastlocatie 06 11	10	3,10	3,10	100	5,0	10	550		1,40	1,60	10	10	10,0	3	1,30	0,10	0,0	1	100
Mastlocatie 05 12	10	2,50	2,50	100	5,0	10	550		1,70	1,00	10	10	10,0	3	0,70	1,00	0,0	14	1.040

106

43.840

Tabel B: verlagingen watervoerend pakket

	Equivalenten- straal* (m)	Invloedsstraal in m	Verlaging (m) in het eerste watervoerend pakket op afstand* (m)						
			25	50	100	250	500	750	1000
			uit rand kuip						
Open ontgravi 1	24,4	0,04	350	0,46	0,37	0,25	0,10	<0,05	<0,05
Open ontgravi 2	24,4	0,04	470	0,86	0,68	0,46	0,18	<0,05	<0,05
Open ontgravi 3	24,4	0,04	246	0,27	0,21	0,14	0,06	<0,05	<0,05
Open ontgravi 4	24,5	0,04	455	0,80	0,63	0,43	0,17	<0,05	<0,05
Open ontgravi 5	24,5	0,04	438	0,73	0,58	0,39	0,16	<0,05	<0,05
Open ontgravi 6	24,5	0,04	470	0,86	0,68	0,46	0,18	<0,05	<0,05
Open ontgravi 7	27,5	0,04	420	0,64	0,51	0,35	0,14	<0,05	<0,05
Nieuwe mast 8	6,8	nvt	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 08 9	6,8	0,04	13	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 07 10	6,8	nvt	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 06 11	6,8	0,04	13	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 05 12	6,8	0,04	320	0,55	0,42	0,27	0,10	<0,05	<0,05

Tabel D: gegevens opbarstgevaar

Helling 1:x (m)	Breedte talud (a) (m)	b=0,5 B b (m)	Dikte onder kuip bodem (d2) (m)	factor f (1)	drukken			Veiligheid	
					neerwaarts boven kuip (kN/m ²)	neerwaarts onder kuip (kN/m ²)	neerwaarts totaal (kN/m ²)	opbarst gevaar	stijghoogte verlaging (m)
1,00	0,75	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-10,78	nvt
1,00	0,75	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-4,90	nvt
1,00	0,75	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-13,72	nvt
1,00	1,00	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-10,78	nvt
1,00	1,00	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-11,76	nvt
1,00	1,00	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-9,80	nvt
1,00	0,75	12,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-7,84	nvt
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-17,64	nvt
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-16,66	nvt
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-17,64	nvt
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-16,66	nvt
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-7,84	nvt

Tabel C: niet stationaire verlagingen freatisch pakket

	Freatische berging(L)	Bronnerings- duur (d)	Invloedstraal (m)	Verlaging (m) freatische grondwaterstand op x (m) uit kuip						
				25	50	100	250	500	750	1000
Open ontgravi 1	0,15	7,00	308	0,42	0,33	0,23	0,09	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 2	1,15	15,40	377	0,60	0,48	0,32	0,13	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 3	2,15	14,00	106	0,12	0,10	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 4	3,15	16,10	253	0,31	0,25	0,17	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 5	4,15	12,60	170	0,19	0,15	0,10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 6	5,15	10,50	140	0,16	0,12	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 7	6,15	4,20	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nieuwe mast 8	7,15	14,00	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 08 9	8,15	3,00	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 07 10	9,15	3,00	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 06 11	10,15	3,00	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 05 12	99,15	3,00	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Tabel E: invloedsstraal (stationair)

freatische verlaging (m)	invloeds- straal(m)
	0,05
0,05	308
0,05	377
0,05	106
0,05	253
0,05	170
0,05	140
0,05	<25
0,05	<25
0,05	<25
0,05	<25
0,05	<25
0,05	<25

Tabel F: Equivalente straal

Sprei- dings- lengte deklaag (m)	Sprei- dings- lengte EWVP (m)	Equiva- lentie straal* (m)
6,74	245,97	24,35
6,74	245,97	24,35
6,74	245,97	24,35
6,74	245,97	24,51
6,74	245,97	24,51
6,74	245,97	24,51
6,74	245,97	27,53
6,74	245,97	6,84
6,74	245,97	6,84
6,74	245,97	6,84
6,74	245,97	6,84
6,74	245,97	6,84

Tabel A: berekening waterbezwaar

onderdeel	Lengte (m)	Maaiveld	Onder- zijde deklaag	Drainage- weer- stand	kD deklaag	Weerstand deklaag	kD EWVP	GWS	Stijghoogte EWVP	Aanleg- diepte	Productie per dag	Bron- nerings- lengte L	Breedte bodem kuip B	Totale duur bron- nering*	ontwaterings- diepte bok-0.3	Stijg- hoogte verlaging	Onttrekkings- debiet op rand Deklaag	EWVP	Totaal water- bezwaar**
		(m+NAP)	(m+NAP)	(d)	(m ² /d)	(d)	(m ² /d)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m+NAP)	(m)	(m)	(m)	(d)	(m+NAP)	(m)	(m ³ /u)	(m ³ /u)	(m ³)
		(m)	(m)	(m)	(m ² /d)	(m)	(m ² /d)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ³ /u)	(m ³ /u)	(m ³)
Open ontgravi 1	100	3,30	3,30	100	5,0	10	550		1,90	1,90	20	60	15,0	7	1,50	0,40	0,0	9	1.450
Open ontgravi 2	220	2,70	2,70	100	5,0	10	550		1,90	1,20	20	60	15,0	15	0,90	1,06	0,0	22	7.990
Open ontgravi 3	200	2,90	2,90	100	5,0	10	550		1,20	1,30	20	60	15,0	14	1,00	0,20	0,0	4	1.450
Open ontgravi 4	230	2,80	2,80	100	5,0	10	550		1,30	0,80	20	60	15,0	16	0,50	0,80	0,0	17	6.700
Open ontgravi 5	180	2,90	2,90	100	5,0	10	550		1,30	0,90	20	60	15,0	13	0,60	0,70	0,0	15	4.590
Open ontgravi 6	150	2,70	2,70	100	5,0	10	550		1,30	0,70	20	60	15,0	11	0,40	0,90	0,0	20	4.920
Open ontgravi 7	60	1,30	1,30	100	5,0	10	550		0,30	-0,20	20	60	25,0	4	-0,50	0,80	1,1	18	1.940
Nieuwe mast 8	10	4,00	4,00	100	5,0	10	550		1,90	2,50	10	10	10,0	14	2,20	-0,30	0,0	0	0
Mastlocatie 08 9	10	3,90	3,90	100	5,0	10	550		1,90	2,40	10	10	10,0	5	2,10	-0,20	0,0	0	0
Mastlocatie 07 10	10	3,20	3,20	100	5,0	10	550		1,20	1,70	10	10	10,0	5	1,40	-0,20	0,0	0	0
Mastlocatie 06 11	10	3,10	3,10	100	5,0	10	550		1,20	1,60	10	10	10,0	5	1,30	-0,10	0,0	0	0
Mastlocatie 05 12	10	2,50	2,50	100	5,0	10	550		1,30	1,00	10	10	10,0	5	0,70	0,60	0,0	9	1.040

114

30.080

Tabel B: verlagingen watervoerend pakket

	Equivalenten- straal* (m)	Invloedsstraal in m	Verlaging (m) in het eerste watervoerend pakket op afstand* (m)						
			25	50	100	250	500	750	1000
			uit rand kuip						
Open ontgravi 1	24,4	0,04	246	0,27	0,21	0,14	0,06	<0,05	<0,05
Open ontgravi 2	24,4	0,04	418	0,66	0,52	0,36	0,14	<0,05	<0,05
Open ontgravi 3	24,4	0,04	133	0,13	0,10	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 4	24,5	0,04	376	0,53	0,42	0,29	0,11	<0,05	<0,05
Open ontgravi 5	24,5	0,04	349	0,46	0,37	0,25	0,10	<0,05	<0,05
Open ontgravi 6	24,5	0,04	399	0,60	0,47	0,32	0,13	<0,05	<0,05
Open ontgravi 7	27,5	0,04	376	0,51	0,41	0,28	0,11	<0,05	<0,05
Nieuwe mast 8	6,8	nvt	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 08 9	6,8	nvt	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 07 10	6,8	nvt	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 06 11	6,8	nvt	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 05 12	6,8	0,04	229	0,33	0,25	0,16	0,06	<0,05	<0,05

Tabel D: gegevens opbarstgevaar

Helling 1:x (m)	Breedte talud (a) (m)	b=0,5 B b (m)	Dikte onder kuip bodem (d2) (m)	factor f (L)	drukken			Veiligheid	
					neerwaarts boven kuip (kN/m ²)	neerwaarts onder kuip (kN/m ²)	neerwaarts totaal (kN/m ²)	opbarst gevaar	stijghoogte verlaging (m)
1,00	0,75	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-13,72	nvt
1,00	0,75	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-7,84	nvt
1,00	0,75	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-15,08	nvt
1,00	1,00	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-14,70	nvt
1,00	1,00	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-15,68	nvt
1,00	1,00	7,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-13,72	nvt
1,00	0,75	12,50	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-9,80	nvt
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-20,58	nvt
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-19,60	nvt
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-19,60	nvt
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-18,62	nvt
1,00	0,75	5,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	-11,76	nvt

Tabel C: niet stationaire verlagingen freatisch pakket

	Freatische berging(L)	Bronnerings- duur (d)	Invloedstraal (m)	Verlaging (m) freatische grondwaterstand op x (m) uit kuip						
				25	50	100	250	500	750	1000
Open ontgravi 1	0,15	7,00	209	0,24	0,19	0,13	0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 2	1,15	15,40	327	0,46	0,37	0,25	0,10	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 3	2,15	14,00	25	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 4	3,15	16,10	185	0,21	0,16	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 5	4,15	12,60	101	0,12	0,09	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 6	5,15	10,50	89	0,11	0,09	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Open ontgravi 7	6,15	4,20	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nieuwe mast 8	7,15	14,00	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 08 9	8,15	5,00	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 07 10	9,15	5,00	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 06 11	10,15	5,00	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mastlocatie 05 12	99,15	5,00	<25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Tabel E: invloedsstraal (stationair)

freatische verlaging (m)	invloeds- straal(m)
	0,05
0,05	209
0,05	327
0,05	25
0,05	185
0,05	101
0,05	89
0,05	<25
0,05	<25
0,05	<25
0,05	<25

Tabel F: Equivalente straal

Sprei- dings- lengte deklaag (m)	Sprei- dings- lengte EWVP (m)	Equiva- lentie straal* (m)
6,74	245,97	24,35
6,74	245,97	24,35
6,74	245,97	24,35
6,74	245,97	24,51
6,74	245,97	24,51
6,74	245,97	24,51
6,74	245,97	27,53
6,74	245,97	6,84
6,74	245,97	6,84
6,74	245,97	6,84
6,74	245,97	6,84

Bijlage 6 – Zettingsberekeningen

Definitief B

project	:	Bemalingsadvies Hattem	werkcode	:	
onderwerp	:	Zettingsberekening open ontgraving 3	referentie	:	347235
bestandsnaam	:	https://swecogroup-my.sharepoint.com/personal/oskar_smaal_sweco_nl/Documents/Geohydrologie/Projec	printdatum	:	26-nov-24
versienummer	:	B dec-06	printtijd	:	11:44 h
			sondering	:	

Invoer

Grondwaterstanden		
begin	1,20	m
eind	1,00	m

Stijghoogte onderzijde		
begin	1,20	m
eind	1,00	m

Bovenbelasting		
H	0,00	m ¹
gdroog	0,0	kN/m ³
gsat	0,0	kN/m ³
P	0,0	kN/m ²

Belastingspreiding		
breedte	0	m
lengte	0	m
Niveau	2,80	m
Frep		

tijd	
(of/of)	7 jr dgn

laag nr.	bovenzijde (m)	onderzijde (m)	laag (code)	omschrijving	gdr (kN/m³)	gsat (kN/m³)	Pg (kN/m²)	C' (-)	C'p (-)	C's (-)	cv (m²/s)	drained (j/n)	correctie (-)	dH (m)
1	2,80	1,30	n	zand	18,0	20,0		450,0	479	-	5,0E-02	j	1,0	0,000
2	1,30	1,20	g	klei	16,0	16,0		11,5	19	115	1,0E-08	n	1,0	0,0000
3	1,20	1,00	g	klei	16,0	16,0		11,5	19	115	1,0E-08	n	1,0	0,0001
4	1,00	0,50	g	klei	16,0	16,0		11,5	19	115	1,0E-08	n	1,0	0,0006
													Totaal	0,001

Hydrodynamische periode

Stroming (zijden)	T (dgn)	T (jr)
2	284	0,8

Grensspanningsfactor	3
----------------------	---

(geldt tevens voor zwel)

Definitief B

project	:	Bemalingsadvies Hattem	werkcode	:	
onderwerp	:	Zettingsberekening open ontgraving 4	referentie	:	347235
bestandsnaam	:	https://swecogroup-my.sharepoint.com/personal/oskar_smaal_sweco_nl/Documents/Geohydrologie/Projec	printdatum	:	26-nov-24
versienummer	:	B dec-06	printtijd	:	11:43 h
			sondering	:	

Invoer

Grondwaterstanden		
begin	1,30	m
eind	0,84	m

Stijghoogte onderzijde		
begin	1,30	m
eind	0,84	m

Bovenbelasting		
H	0,00	m ¹
gdroog	0,0	kN/m ³
gsat	0,0	kN/m ³
P	0,0	kN/m ²

Belastingspreiding		
breedte	0	m
lengte	0	m
Niveau	2,80	m
Frep		

tijd	
(of/of)	7 jr dgn

laag nr.	bovenzijde (m)	onderzijde (m)	laag (code)	omschrijving	gdr (kN/m³)	gsat (kN/m³)	Pg (kN/m²)	C' (-)	C'p (-)	C's (-)	c _v (m²/s)	drained (j/n)	correctie (-)	dH (m)
1	2,80	1,40	n	zand	18,0	20,0		450,0	479	-	5,0E-02	j	1,0	0,000
2	1,40	1,30	g	klei	16,0	16,0		11,5	19	115	1,0E-08	n	1,0	0,0000
3	1,30	0,84	g	klei	16,0	16,0		11,5	19	115	1,0E-08	n	1,0	0,0006
4	0,84	0,50	g	klei	16,0	16,0		11,5	19	115	1,0E-08	n	1,0	0,0008
													Totaal	0,001

Hydrodynamische periode

Stroming (zijden)	T (dgn)	T (jr)
2	370	1,0

Grensspanningsfactor	3
----------------------	---

(geldt tevens voor zwel)

Definitief B	project	:	Bemalingsadvies Hattem	werkcode	:	
	onderwerp	:	Zettingsberekening open ontgraving 5	referentie	:	347235
	bestandsnaam	:	https://swecogroup-my.sharepoint.com/personal/oskar_smaal_sweco_nl/Documents/Geohydrologie/Projec	printdatum	:	26-nov-24
	versienummer	:	B dec-06	printtijd	:	11:47 h
				sondering	:	

Invoer

Grondwaterstanden		
begin	1,30	m
eind	0,74	m

Bovenbelasting		
H	0,00	m ¹
gdroog	0,0	kN/m ³
gsat	0,0	kN/m ³
P	0,0	kN/m ²

Belastingspreiding		
breedte	0	m
lengte	0	m
Niveau	2,90	m
Frep		

tijd	
(of/of)	7 jr dgn

Stijghoogte onderzijde		
begin	1,30	m
eind	0,74	m

laag	bovenzijde	onderzijde	laag	omschrijving	gdr	gsat	Pg	C'	C'p	C's	cv	drained	correctie	dH
nr.	(m)	(m)	(code)		(kN/m ³)	(kN/m ³)	(kN/m ²)	(-)	(-)	(-)	(m ² /s)	(j/n)	(-)	(m)
1	2,90	1,40	n	zand	18,0	20,0		450,0	479	-	5,0E-02	j	1,0	0,000
2	1,40	1,30	g	klei	16,0	16,0		11,5	19	115	1,0E-08	n	1,0	0,0000
3	1,30	0,74	g	klei	16,0	16,0		11,5	19	115	1,0E-08	n	1,0	0,0011
4	0,74	0,70	g	klei	16,0	16,0		11,5	19	115	1,0E-08	n	1,0	0,0001
													Totaal	0,001

Hydrodynamische periode

Stroming	T	T
(zijden)	(dgn)	(jr)
2	208	0,6

Grensspanningsfactor	3
(geldt tevens voor zwel)	

Definitief B

project	:	Bemalingsadvies Hattem	werkcode	:	
onderwerp	:	Zettingsberekening open ontgraving 6	referentie	:	347235
bestandsnaam	:	https://swecogroup-my.sharepoint.com/personal/oskar_smaal_sweco_nl/Documents/Geohydrologie/Projec	printdatum	:	26-nov-24
versienummer	:	B dec-06	printtijd	:	11:49 h
			sondering	:	

Invoer

Grondwaterstanden		
begin	1,30	m
eind	0,72	m

Stijghoogte onderzijde		
begin	1,30	m
eind	0,72	m

Bovenbelasting		
H	0,00	m ¹
gdroog	0,0	kN/m ³
gsat	0,0	kN/m ³
P	0,0	kN/m ²

Belastingspreiding		
breedte	0	m
lengte	0	m
Niveau	2,70	m
Frep		

tijd	
(of/of)	7 jr dgn

laag nr.	bovenzijde (m)	onderzijde (m)	laag (code)	omschrijving	gdr (kN/m³)	gsat (kN/m³)	Pg (kN/m²)	C' (-)	C'p (-)	C's (-)	cv (m²/s)	drained (j/n)	correctie (-)	dH (m)
1	2,70	1,40	n	zand	18,0	20,0		450,0	479	-	5,0E-02	j	1,0	0,000
2	1,40	1,30	g	klei	16,0	16,0		11,5	19	115	1,0E-08	n	1,0	0,0000
3	1,30	0,80	g	klei	16,0	16,0		11,5	19	115	1,0E-08	n	1,0	0,0011
4	0,80	0,72	n	zand	18,0	20,0		450,0	479	-	5,0E-02	j	1,0	0,0000
													Totaal	0,001

Hydrodynamische periode

Stroming (zijden)	T (dgn)	T (jr)
2	145	0,4

Grensspanningsfactor	3
----------------------	---

(geldt tevens voor zwel)

Definitief B

project	:	Bemalingsadvies Hattem	werkcode	:	
onderwerp	:	Zettingsberekening mastlocatie 05	referentie	:	347235
bestandsnaam	:	https://swecogroup-my.sharepoint.com/personal/oskar_smaal_sweco_nl/Documents/Geohydrologie/Projec	printdatum	:	26-nov-24
versienummer	:	B dec-06	printtijd	:	11:49 h
			sondering	:	

Invoer

Grondwaterstanden		
begin	1,30	m
eind	1,05	m

Stijghoogte onderzijde		
begin	1,30	m
eind	1,05	m

Bovenbelasting		
H	0,00	m ¹
gdroog	0,0	kN/m ³
gsat	0,0	kN/m ³
P	0,0	kN/m ²

Belastingspreiding		
breedte	0	m
lengte	0	m
Niveau	2,50	m
Frep		

tijd	
(of/of)	7 jr dgn

laag nr.	bovenzijde (m)	onderzijde (m)	laag (code)	omschrijving	gdr (kN/m³)	gsat (kN/m³)	Pg (kN/m²)	C' (-)	C'p (-)	C's (-)	cv (m²/s)	drained (j/n)	correctie (-)	dH (m)
1	2,50	1,40	n	zand	18,0	20,0		450,0	479	-	5,0E-02	j	1,0	0,000
2	1,40	1,30	n	zand	18,0	20,0		450,0	479	-	5,0E-02	j	1,0	0,0000
3	1,30	1,05	g	klei	16,0	16,0		11,5	19	115	1,0E-08	n	1,0	0,0004
4	1,05	0,90	g	klei	16,0	16,0		11,5	19	115	1,0E-08	n	1,0	0,0004
													Totaal	0,001

Hydrodynamische periode

Stroming (zijden)	T (dgn)	T (jr)
2	93	0,3

Grensspanningsfactor	3
----------------------	---

(geldt tevens voor zwel)