



TenneT - Veenoord Boerdijk

Bemalingsadvies

26 januari 2023

Kenmerk

R007-1280309AAR-V04-evm-NL

Verantwoording

Titel	TenneT - Veenoord Boerdijk
Opdrachtgever	ACT TWB v.o.f.
Projectleider	Willem Hulsen
Auteur	Amir Argaman (gecertificeerd BRL 12000)
Tweede lezer	Alex van der Tuin (gecertificeerd BRL 12000)
Projectnummer	1280309
Aantal pagina's	43
Afbeelding voorblad	Uitzicht langs het tracé, foto TAUW
Datum	26 januari 2023
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 91 1
E info.deventer@tauw.com

Inhoud

2	Inleiding	6
2.1	Inleiding	6
2.2	Voornemen	6
2.3	Doel en scope	8
2.4	Aanleiding en doel bemalingsadvies	8
2.5	Normen, protocollen en richtlijnen	9
2.6	Leeswijzer	9
2.7	Revisie	10
3	Geohydrologische situatie	11
3.1	Maaiveld	11
3.2	Bodemopbouw	12
3.3	Oppervlaktewaterstanden	14
3.4	Grondwaterstanden en stijghoogten	17
4	Bemalingsberekeningen	23
4.1	Uitgangspunten	23
4.1.1	Open ontgraving	23
4.1.2	Gestuurde boringen en pers- en ontvangstoppen	24
4.1.3	Lasmoffen	24
4.1.4	Station	24
4.1.5	Nieuwe mastlocatie (mast 119A) en te verzwaren mastlocatie (mast 118)	24
4.1.6	Samenvatting uitgangspunten	24
4.2	Opbarstrisico	27
4.2.1	Deel 1	28
4.2.2	Deel 2	28
4.2.3	Deel 3	28
4.2.4	Deel 4	28
4.2.5	Deel 5	28
4.2.6	Deel 6	29
4.2.7	Station	29
4.2.8	Mast 118	29

4.2.9	Mast 119A	29
4.2.10	Deelconclusies	30
4.3	Debieten en waterbezwaar	31
4.4	Bemalingswijze	32
5	Effecten op de omgeving	33
5.1	Grondwaterstandsverlagingen	33
5.2	Zettingen	33
5.2.1	Inleiding	33
5.2.2	Berekeningen	34
5.2.3	Zettingsrisico A37 en woningen deelgebied 1	35
5.2.4	Deelconclusie	35
5.3	Paalrot	35
5.4	Verontreinigingen	36
5.5	Landbouw	36
5.6	Natuur	36
5.7	Overige onttrekkingen	36
5.8	Zoet en brak water	36
5.9	Archeologische waarde	36
5.10	Waterkeringen	37
5.11	Deelconclusie	37
6	Toets vergunning- en meldingsplicht	38
6.1	Onttrekking van grondwater	38
6.2	Lozing van het bemalingswater	38
7	Monitoring	41
7.1	Onttrekkingsdebieten	41
7.2	Verlagingen	41
7.3	Monitoring kwaliteit lozingswater	41
7.4	Verplaatsing verontreinigingen	41
8	Conclusies en aanbevelingen	42
8.1	Samenvatting	42
8.2	Aandachtspunten	43

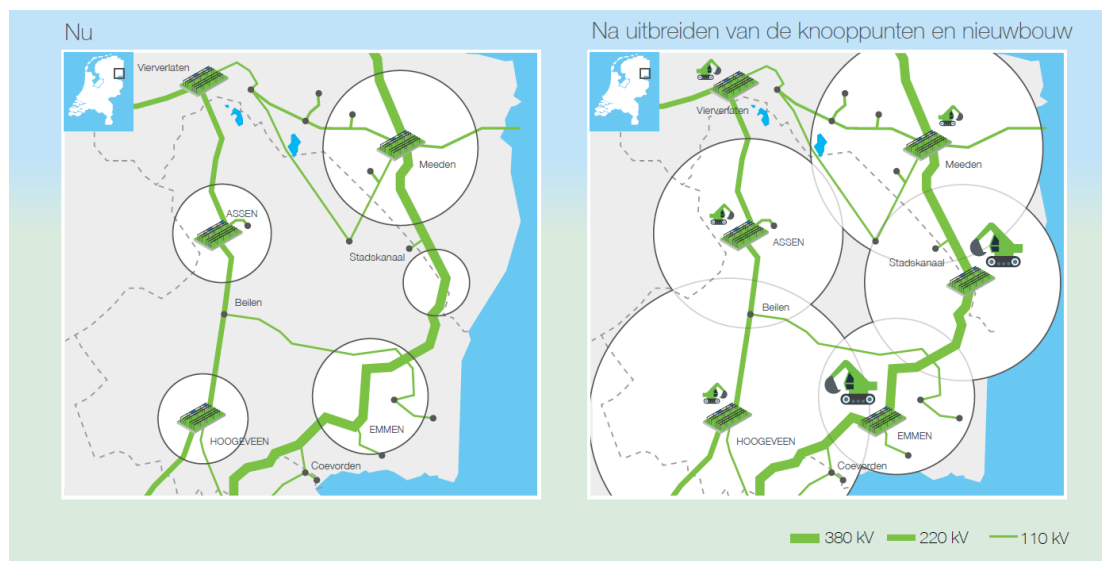
Bijlage 1	Regionale ligging.....	44
Bijlage 2	Werkzaamheden (vereenvoudigd)	45
Bijlage 3	Boorprofielen en sonderingen	46
Bijlage 4	Kaart sonderingen en peilbuizen.....	47
Bijlage 5	Opbarstberekening.....	48
Bijlage 6	Modelschematisatie	49
Bijlage 7	Beïnvloedingsgebied.....	52
Bijlage 8	Indicatieve zettingsberekeningen	53
Bijlage 8a	Deel 1.....	54
Bijlage 8b	Gebouwen deel 1 (vóór).....	55
Bijlage 8c	Gebouwen deel 1 (achter).....	56
Bijlage 8d	Deel 2.....	57
Bijlage 8e	Deel 3.....	58
Bijlage 8f	A37 nabij deel 3 (vóór)	59
Bijlage 8g	A37 nabij deel 3 (achter)	60
Bijlage 8h	Deel 4.....	61
Bijlage 8i	Deel 5.....	62
Bijlage 8j	Deel 6.....	63
Bijlage 9	Analysecertificaten	64
Bijlage 10	Protocol 12010 checklist	65
Bijlage 11	Kwaliteitsborging	66

2 Inleiding

2.1 Inleiding

TenneT werkt samen met de regionale netbeheerder Enexis aan het versterken van het elektriciteitsnet in Drenthe en Groningen. Dat is nodig om de energietransitie mogelijk te maken en het sterk stijgende aanbod van duurzame elektriciteitsproductie, zoals zonne- en windenergie mogelijk te maken. Bovendien wordt op termijn een groei naar de vraag naar elektriciteit verwacht. De versterking van het netwerk vindt onder meer plaats door nieuwe 380/110/20 kV en 220/110/20 kV hoog- en middenspanningsstations te bouwen en bestaande hoogspanningsstations uit te breiden. De verschillende deelprojecten in Drenthe en Groningen vallen onder de 'Netversterking Noord-Oost Nederland' (NNON). De geplande uitbreidingen zijn in de onderstaande afbeelding schematisch weergegeven.

Voorafgaand aan dit onderzoek is in opdracht van TenneT een locatiestudie uitgevoerd. Op basis hiervan is de locatie Veenoord-Boerdijk, in de gemeente Emmen, als voorkeurslocatie geselecteerd.



Afbeelding 2.1 Geplande uitbreidingen in Noordoost Nederland van TenneT en Enexis

2.2 Voornemen

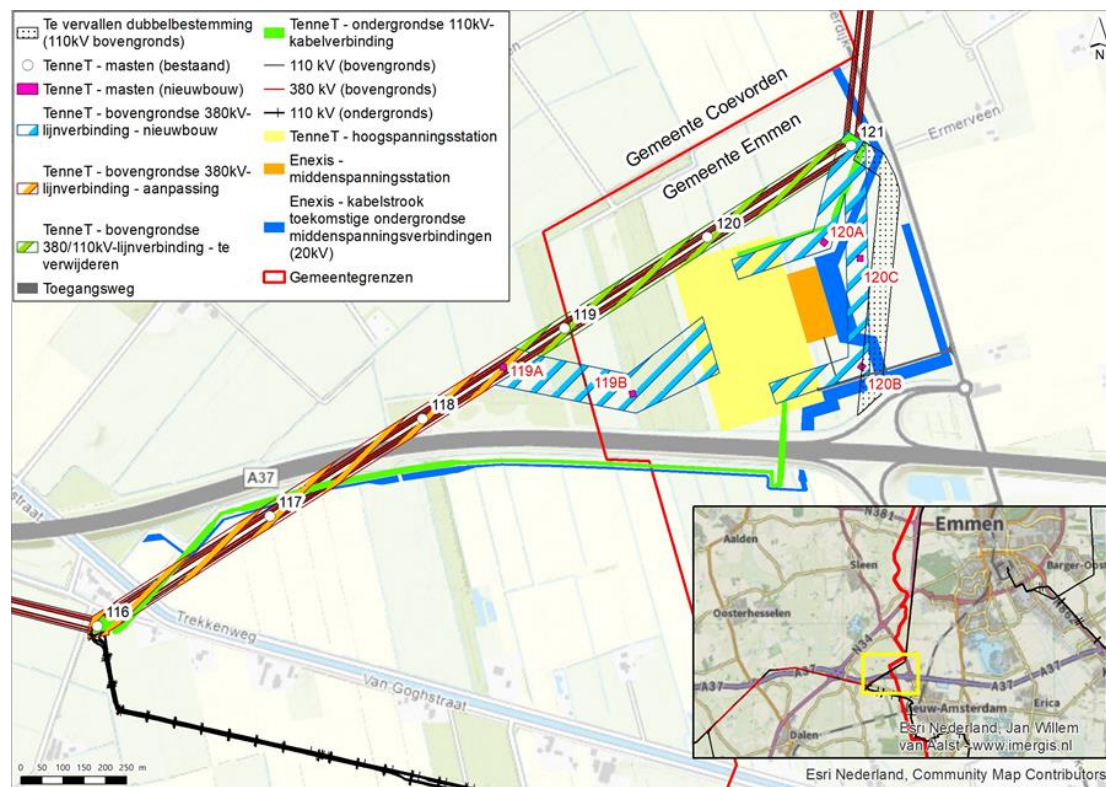
TenneT en Enexis gaan gezamenlijk het nieuwe 380/110/20kV-hoogspanningsstation 'Veenoord-Boerdijk' realiseren in het zuidoosten van Drenthe om overbelasting van het 110kV-hoogspanningsnet in de regio te voorkomen. Overbelasting wordt voorkomen door met het nieuwe station te zorgen voor:

- Een koppeling tussen het hoogspanningsnet en het extrahoogspanningsnet.

- Nieuwe aansluitpunten voor duurzame initiatieven. Naast het station van TenneT komt een middenspanningsstation (20 kV) van de regionale netbeheerder Enexis. Het grootste deel van de duurzame initiatieven wordt aangesloten op het laag- en middenspanningsnet van Enexis. Via het nieuw te realiseren middenspanningsstation komt de energie op het hoogspanningsnet (110 kV- en 380 kV), waar het verder wordt getransporteerd.

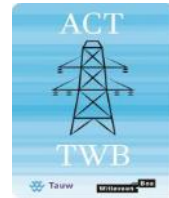
Het projectgebied ligt ten noorden van de A37 bij afrit 4 en sluit aan op het bedrijvenpark De Tweeling. De toekomstige stationslocatie ligt ten noordwesten van Veenoord en ten zuidwesten van Emmen, in de gemeente Emmen. De bijbehorende verbindingen komen in de gemeentes Emmen en Coevorden te liggen.

Het nieuwe hoogspanningsstation wordt gerealiseerd naast de bestaande gecombineerde TenneT 380/110kV-hoogspanningsverbinding van Meeden naar Zwolle.



Afbeelding 2.2 Vlekkenplan locatie Veenoord-Boerdijk (november 2022)

In afbeelding 1.2 is het vlekkenplan voor het toekomstig hoogspanningsstation weergegeven. Naast ruimte voor het hoogspanningsstation is ruimte gereserveerd voor de aansluiting op de bestaande verbinding Zwolle-Meeden.



2.3 Doel en scope

Het doel van het project is het realiseren van:

- Realisatie nieuwbouw hoogspanningsstation Veenoord-Boerdijk - TenneT (VOB 380 / 110 kV)
- Realisatie nieuwbouw station Enexis (20 kV)
- Toegangsweg naar de nieuwe stations
- Verwijdering mast 119 en 120
- Aanpassing mast 116, 117, 118 en 121
- Realisatie van ondergrondse 110 kV kabels tussen mast 116 en 121 naar het station VOB
- Realisatie van 5 nieuwe masten (119A, 119B, 120A, 120B en 120C) voor de aansluiting van VOB380 op de 380 kV bovengrondse lijnverbinding
- Realisatie van een moflocatie bij mast 116 en een opstijgpunt bij mast 121
- Reconstructie bestaande 380 kV lijnverbinding
- Verwijdering van de bestaande 110 kV lijnverbinding
- Tijdelijke bovengrondse 380 kV lijnverbinding tijdens de bouwfase met 8 tijdelijke mastlocaties
- Reservering toekomstige kabelstroken voor Enexis (20 kV)

Daarnaast zijn bouwwegen, lierplaatsen, werkstroken en enkele gebieden voor tijdelijke opslag tijdens de bouwfase gereserveerd.

Om bovenstaande planologisch mogelijk te maken, worden de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- Opstellen van een m.e.r.-aankmeldingsnotitie voor het project (reeds uitgevoerd);
- Bestemmingsplanherziening (in de gemeenten Emmen en Coevorden);
- Uitvoeren benodigde bureau- en veldonderzoeken voor de bestemmingsplanherzieningen en noodzakelijke vergunningen

Voorliggend onderzoek betreft het bemalingsadvies NNON locatie Veenoord-Boerdijk. Bij de relevante werkzaamheden voor dit advies worden ondergrondse kabels aangelegd tot een diepte van 1,8 m-mv. Inclusief bijbehorend zandbed is de ontgravingsdiepte 2,1 m-mv. Tevens wordt een hoogspanningsstation gerealiseerd (ontgravingsdiepte maximaal 1,5 m-mv na ophoging van het terrein) en worden werkzaamheden bij de mastvoeten uitgevoerd (ontgravingsdiepte 1,5 m-mv). In bijlage 2 zijn de voorgenomen werkzaamheden weergegeven, zowel het uitgebreide plan als een vereenvoudigde versie met alleen de voor dit bemalingsadvies relevante onderdelen.

2.4 Aanleiding en doel bemalingsadvies

Bij deze werkzaamheden wordt ontgraven tot onder de grondwaterstand. Om de werkzaamheden in den droge uit te kunnen voeren is een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand nodig.

Om deze verlaging te realiseren wordt bemaling toegepast. Dit advies gaat in op de bemalingsaspecten om de werkzaamheden veilig in den droge uit te kunnen voeren en neemt de omgevingseffecten in beschouwing.

Het doel van het bemalingsadvies is meerledig:

- In het bemalingsadvies worden het onttrekkingsdebiet en waterbezwaar uitgerekend en worden de effecten op de omgeving beschouwd
- Het bemalingsadvies vormt de basis om de noodzakelijke meldingen en/of vergunningen te kunnen aanvragen in het kader van de Waterwet en het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi), voor zowel de onttrekking als de lozing van het bronneringswater
- Het bemalingsadvies vormt de basis voor de aannemer, waarop hij/zij het bemalingsplan kan opstellen

2.5 Normen, protocollen en richtlijnen

Om het bemalingsadvies op te stellen, is gebruik gemaakt van de normen, richtlijnen en andere documenten, zoals vermeld in tabel 1.1. Bij het opstellen van het bemalingsadvies zijn de richtlijnen opgevolgd, zoals deze zijn opgesteld in de BRL SIKB 12000, protocol 12010. Door het volgen van deze richtlijnen wordt de kans op schade en ongewenste effecten verminderd. In bijlage 10 is een checklist opgenomen, waar invulling is gegeven aan het kwaliteitssysteem conform BRL SIKB 12000. De kwaliteitsborging is bijgevoegd in bijlage 11.

Tabel 2.1 Normen, richtlijnen en uitgangspunten

Titel	Kenmerk	Uitgave
Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1: Algemene regels	NEN 9997-1:2017	2017
Beoordelingsrichtlijn tijdelijke grondwaterbemaling – ontwerpversie 2	BRL SIKB 12000	2017
Vorbereiden melding of vergunningaanvraag	Protocol 12010	2017
CROW-CUR Handboek 4:2020 Bemaling van bouwputten en sleuven	C1026	2020

2.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de geohydrologische situatie beschreven. Hierbij wordt ingegaan op de bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewateren. In hoofdstuk 3 worden de uitgangspunten van de bemalingswerkzaamheden beschreven en zijn de berekeningen uitgevoerd. Hierbij worden de bemalingsdebieten en waterbezwaren beschreven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 ingegaan op de effecten van de bemaling op de omgeving. Hoofdstuk 5 wordt gewijd aan het wettelijk kader (toets vergunning en meldingsplicht). Hoofdstuk 6 gaat in op monitoring en in hoofdstuk 7 wordt een samenvatting en conclusie gepresenteerd.

2.7 Revisie

Ten opzichte van versie 1

Ten opzichte van versie 1¹ zijn enkele kleine wijzigingen doorgevoerd in de tekst. Er zijn geen effecten op de berekeningen of de conclusie.

Ten opzichte van versie 2

Ten opzichte van versie 2² zijn twee mastvoeten toegevoegd aan het bemalingsadvies, te weten 118 (definitieve mast) en 119A (tijdelijke mast). Versie 2 omvat alleen de kabels en het nieuwe station.

Naar aanleiding van het toevoegen van de mastvoeten is kwaliteitscontrole van het gehele document uitgevoerd. Daarbij is aan het licht gekomen dat bij de eerdere versies niet de juiste uitgangspunten in de berekeningen zijn gehanteerd. Als gevolg daarvan zijn de berekeningen opnieuw uitgevoerd en zijn de effecten op de omgeving opnieuw beschouwd. In deze versie, versie 3, zijn de bovenstaande punten verwerkt. De debieten en verlagingscontouren wijken significant af van de eerdere versies, waardoor een vergelijking van de resultaten in de voorgaande versies niet mogelijk is.

Daarnaast zijn aanvullende kleine wijzigingen doorgevoerd met betrekking op de m.e.r.-notitie. In versie 2 is aangenomen dat deze opgesteld moest worden, maar het blijkt dat deze reeds is opgesteld en ingediend. Dit heeft geen effecten op de berekeningen of de conclusie.

Ten opzichte van versie 3

Ten opzichte van versie 3³ is mast 119A aangepast van tijdelijke mast naar definitieve mast. Voor een tijdelijke mast is geen bemaling noodzakelijk; voor een definitieve mast wel. Voor mast 119A zijn in onderhavige versie daarom aanvullende bemalingsberekeningen uitgevoerd.

¹ TAUW, "TenneT - Veenoord Boerdijk – Bemalingsadvies", kenmerk R007-1280309AAR-V01-evm-NL, 17 februari 2022

² TAUW, "TenneT - Veenoord Boerdijk – Bemalingsadvies", kenmerk R007-1280309AAR-V02-evm-NL, 19 mei 2022

³ TAUW, "TenneT - Veenoord Boerdijk – Bemalingsadvies", kenmerk R007-1280309AAR-V03-evm-NL, 18 januari 2023

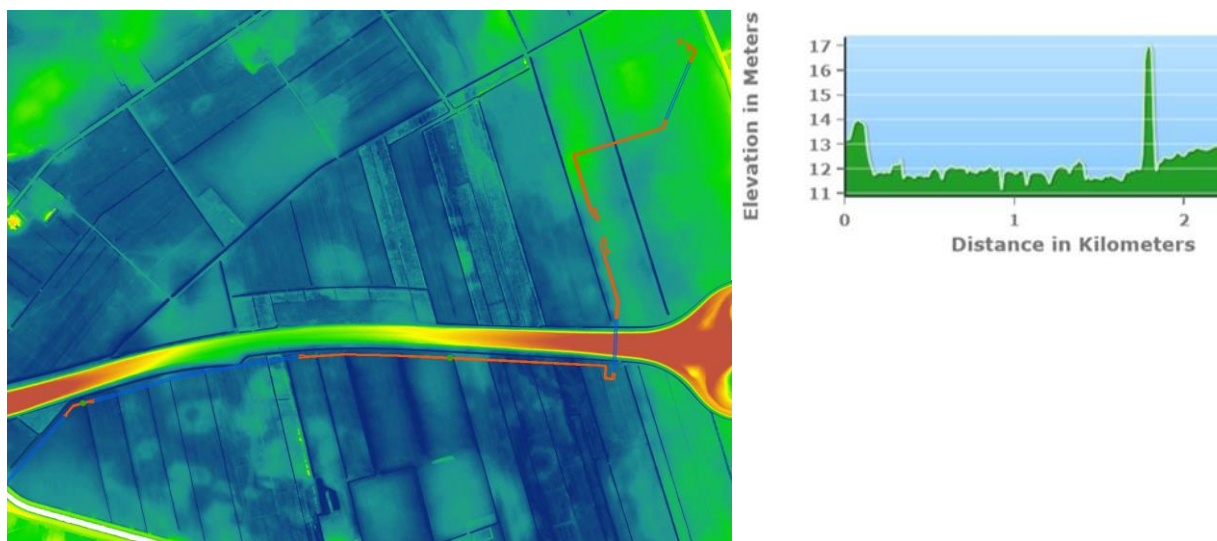
3 Geohydrologische situatie

In dit hoofdstuk is de geohydrologische situatie beschreven. Op basis hiervan zijn de parameters en de benodigde grondwaterstandsverlagingen bepaald waarmee in hoofdstuk 3 de bemalingsdebieten en het waterbezwaar zijn berekend.

3.1 Maaiveld

De gemiddelde maaiveldhoogte in het gebied is gebaseerd op het AHN⁴ en bedraagt +12,5 m NAP.

- Aan de zuidzijde van de Verlengde Hoogeveense Vaart is het maaiveld circa +13 tot +14 m NAP. De A37 zorgt voor een lokaal hoogteverschil tot +17 m NAP
- Van de noordzijde van de vaart tot aan de autosnelweg A37 is het maaiveld vrij uniform (circa +12 m NAP)
- Vanaf de A37 richting het noorden loopt het maaiveld langzaam omhoog, van +12,0 oplopend tot +13,5 m NAP nabij de Boerdijk (N376)
- Ter hoogte van het nieuwbouw station van Enexis varieert de bestaande maaiveldhoogte tussen circa +12,1 en +13,4 m NAP. Deze wordt opgehoogd naar +13,75 m NAP. In het bemalingsadvies is +13,8 m NAP aangehouden (afgerond op decimeters)



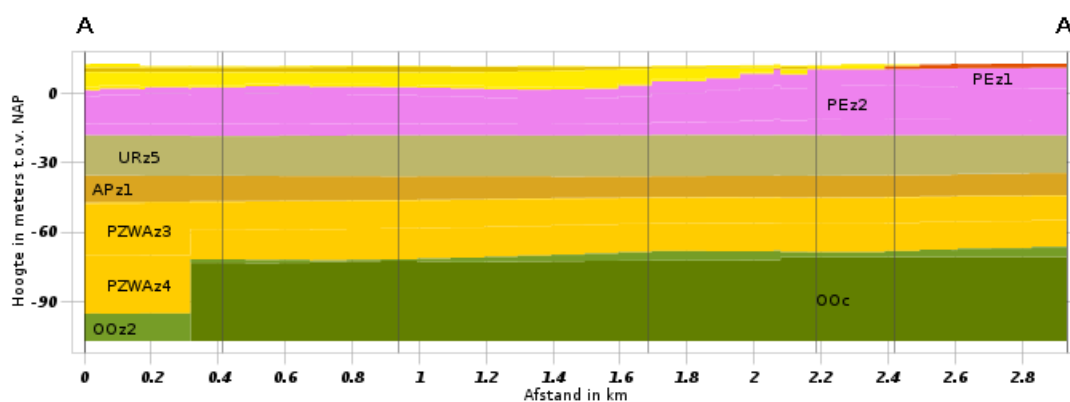
Figuur 3.1 Het maaiveldverloop langs het tracé. De piek in maaiveldhoogte is de autosnelweg A37

⁴ Actueel Hoogtebestand Nederland, "AHN 3", online beschikbaar (laatst bezocht 9 december 2021): <https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>

3.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw is gebaseerd op (mechanische) boringen en sonderingen uit het lokaal uitgevoerde bodemonderzoek van TAUW⁵ en geotechnisch onderzoek van Wiertsema & Partners⁶, aangevuld met gegevens uit het landelijk geohydrologisch model REGIS II v2.2 van TNO⁷. De lokale boringen reiken tot enkele meters, de sonderingen tot een diepte van -20 tot -25 m NAP, en het REGIS-model tot meer dan -100 m NAP. In totaal zijn bijna 800 boringen gezet.

In figuur 2.1 en bijlage 3 is de geohydrologische bodemopbouw uit BRO REGIS II v2.2 ter plaatse van de bemalingslocatie schematisch weergegeven, van west naar oost.



Figuur 3.2 Dwarsdoorsnede REGIS II v2.2

In tabel 2.1 is de geohydrologische bodemopbouw ter plaatse van de bemalingslocatie schematisch weergegeven. De locatie van de boringen en sonderingen zijn weergegeven in bijlage 4. De relevante sonderingen zijn ook weergegeven in figuur 2.3.

⁵ TAUW, "Verkennd (water)bodemonderzoek inclusief asbest NNON locatie Veenoord-Boerdijk", kenmerk R006-1280309DKI-V01-evm-NL, 25 november 2021

⁶ Wiertsema & Partners, "Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord", kenmerk VN-78325-1, oktober-november 2021

⁷ Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond, "Ondergrondgegevens en ondergrondmodellen", online beschikbaar (laatst bezocht 9 december 2021): <https://www.dinoloket.nl/>



Figuur 3.3 Een overzicht van de geselecteerde sonderingen (rood is ontgravingstracé, geel is gestuurde boring met pers en ontvangstuip). In de buurt van de nieuwe masten (oranje driehoeken) zijn geen sonderingen gezet

Uit de boringen en sonderingen blijkt dat de bodem tot 3 m -mv voornamelijk uit fijn zand bestaat, lokaal komen hier en daar veen- of kleilagen voor van meestal circa 1,0 m dik. In tabel 2.2 is dit in meer detail aangegeven. Vanaf 3 m-mv tot circa 80 m-mv komen afwisselende zandpakketten voor van verschillende samenstelling. In de sonderingen zijn conform verwachting geen scheidende lagen aangetroffen tot aan einddiepte sondering (circa 25 tot 30 m-mv).

Tabel 3.1 Schematisatie geohydrologische bodemopbouw

Bovenzijde (m NAP)	Onderzijde (m NAP)	Lithologie	Laagpakket / Formatie	Geohydrologische eenheid	Doorlaatfactor of weerstand
Variabel, circa +12,5	+9,5	Fijn zand, siltig, lokaal veen- of kleilaagjes, zie tabel 2.2	Formatie van Boxtel	Freatisch pakket	1 à 3 m/dag
+9,5	-18	Zand, siltig	Formatie van Boxtel, Peelo	Bovenzijde 1 ^e watervoerend pakket	2 à 10 m/dag
-18	-36	Zand, matig grof	Formatie van Urk	Midden 1 ^e watervoerend pakket	30 m/dag
-36	-46	Zand, grof	Formatie van Appelscha	Midden 1 ^e watervoerend pakket	70 m/dag
-46	-72	Zand, matig grof	Formatie van Peize, Waalre	Onderzijde 1 ^e watervoerend pakket	30 m/dag
-72	-113	Complexe eenheid	Formatie van Oosterhout	1 ^e scheidende laag	2700 dagen

Tabel 3.2 Dikte en diepte van scheidende laag (bestaat uit matig tot slappe klei tot siltig zand), per onderdeel (zie paragraaf 3.1 voor toelichting over de onderdelen. In bijlage 2 en figuur 3.1 zijn de deeltracés aangegeven)

Parameter	Deel 1	Deel 2	Deel 3	Deel 4	Deel 5	Deel 6	Station
Maaiveld (m NAP)	+13,1	+11,5	+11,9	+12,2	+13,0	+13,2	+13,8
Scheidende laag van (m NAP)	+11,0	+10,5	+7,8	+9,0	+10,0	+11,5	+10,0
Scheidende laag tot (m NAP)	+10,0	+9,5	+6,1	+7,5	+9,0	+10,5	+6,0
Gebaseerd op mechanische boring / sondering	MB013, DKM257	MB011, DKM254	MB008, MB009	MB005, DKM251	MB003, DKM012	MB001, DKM223	MB005, DKM143

3.3 Oppervlaktewaterstanden

De locatie is gelegen in het beheergebied van waterschap Vechtstromen. In figuur 2.4 zijn de peilgebieden op kaart weergegeven en in figuur 2.5 de oppervlaktewateren.

- Het peilvak CVK095 (peilgebied Nieuwe Drostendiep) heeft een zomerpeil van +10,80 m NAP en winterpeil van +10,40 m NAP⁸
- Ten noorden van het peilvak is peilvak CVK097 gesitueerd (ook in peilgebied Nieuwe Drostendiep), met onder meer de Fabriekslot. Het zomer- en winterpeil is respectievelijk +11,15 en +10,90 m NAP
- Verlengde Hoogeveensche Vaart (oppervlaktewater AV11781). De vaart ligt in een ander peilgebied, namelijk VHV Vijfde pand Stieltjessluis (HS).

⁸ Waterschap Vechtstromen, "Peilenkaart", online beschikbaar (laatst bezocht 9 december 2021): <https://www.vechtstromen.nl/over/landbouw-water/peilbeheer/zomer/>

Het streefpeil is jaarrond +12,95 m NAP (peilvak STS097). De bodemhoogte is niet aangegeven in de legger⁹. De bodemhoogte varieert tussen 2,5 en 3,4 m onder het waterpeil¹⁰. Er is een waarde van +9,5 m NAP aangehouden. Rondom de vaart is een beschermingszone van de waterkering aanwezig. Het kanaalpeil ligt daarmee 2,1 à 2,5 m hoger dan de streefpeilen in de directe omgeving

- Sloot ten zuiden van A37 (oppervlaktewater AV09025), parallel aan de voorgenomen graafwerkzaamheden. De bodemhoogte is circa +10,5 m NAP volgens de legger. Het waterpeil is niet aangegeven. In dit onderzoek is aangenomen dat het waterpeil gelijk is aan het streefpeil. Afhankelijk van de periode waarin het werk wordt uitgevoerd, is dat of +10,40 of +10,80 m NAP. Er is gekozen voor een worst-case benadering, namelijk +10,80 m NAP. Omdat dit een kleine sloot betreft zal de sloot in werkelijkheid zo nu en dan droog staan en waarschijnlijk alleen 's winters een afvoerende functie hebben. In het model wordt deze sloot daarom als drain gemodelleerd (zie bijlage 6 voor meer informatie)
- Overige watergangen in het gebied betreffen ook kleine sloten met een bodemhoogte van circa +10,5 m NAP en een aangenomen waterpeil van +10,8 m NAP. Met name aan de zuidzijde van de A37 zijn veel perceelsloten aanwezig

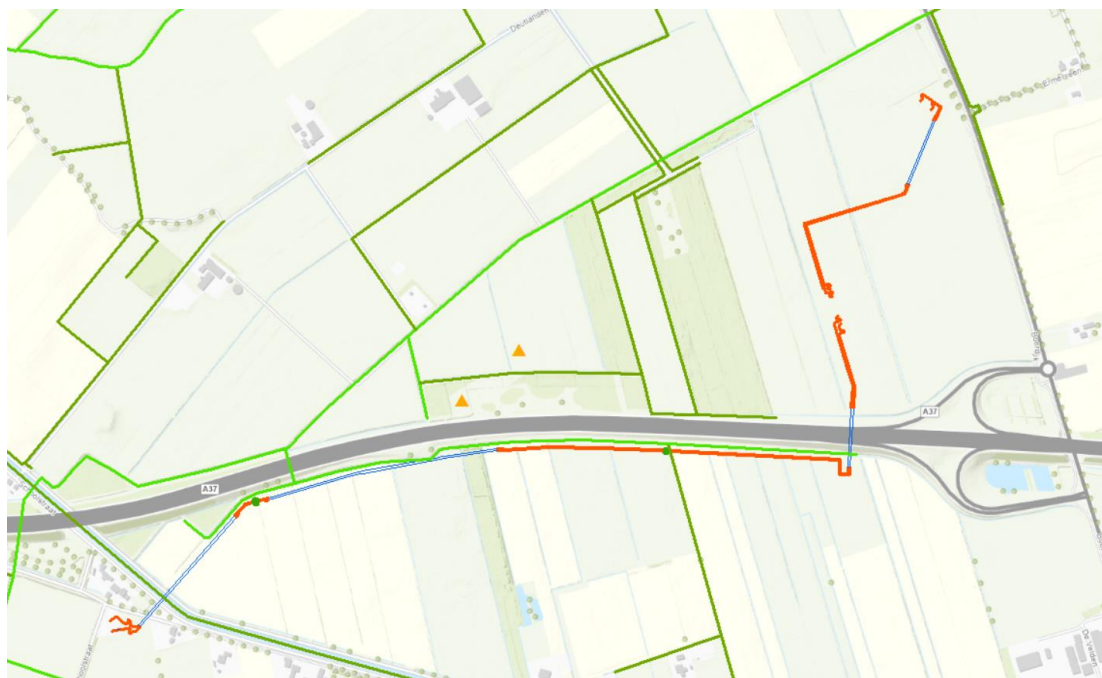
Als gevolg van de verschillende ontwateringspeilen is het aannemelijk dat de grondwaterstand richting de Boerdijk iets op zal lopen. Direct langs de vaart kan de grondwaterstand wat hoger zijn ten gevolge van infiltratie vanuit het kanaal.

⁹ Waterschap Vechtstromen, "Legger", online beschikbaar (laatst bezocht 9 december 2021): <https://arcg.is/gr1rb0>

¹⁰ Rijkswaterstaat, "Vaarwegen in Nederland", maart 2022, onderdeel "Hoogeveensche Vaart en Verlengde Hoogeveensche Vaart (076)", afstand 28.38 km, vaarwegkenmerk "Industriehaven te Hoogeveen"



Figuur 3.4 De peilgebieden van waterschap Vechtstromen rondom de voorgenomen werkzaamheden. Respectievelijk zijn de code, het zomerpeil in m NAP en het winterpeil in m NAP aangegeven.



Figuur 3.5 Oppervlaktewateren rondom de voorgenomen werkzaamheden, aangegeven in donkergroen (primaire watergang) en lichtgroen (secundaire watergang) (bron: waterschap Vechtstromen)

3.4 Grondwaterstanden en stijghoogten

Freatische grondwaterstand

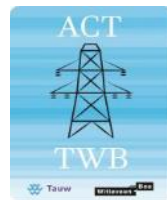
Voor het lokale bodemonderzoek heeft TAUW ruim 30 ondiepe peilbuizen gezet en eenmalig gepeild, verspreid over meerdere weken. De grondwaterstand is gemeten tussen 0,03 en 1,29 m-bkpb (meter beneden bovenkant peilbuis). Er zijn uitschieters tot 6 m-bkpb geregistreerd, het is echter waarschijnlijk dat dit foute registraties zijn. In DINOluket zijn geen langdurige meetgegevens in de omgeving beschikbaar. In bijlage 4 zijn de relevante peilbuizen en grondwaterstanden weergegeven. In tabel 2.2 zijn de karakteristieken van de beschikbare data opgenomen.

De grondwaterstand is gemiddeld circa 0,5 m-mv / +11,8 m NAP¹¹. Het grondwater is het hoogst in het noordoosten (circa +12,0 m NAP) en het laagst rondom deeltracé 3 (circa +11,0 m NAP). De grondwaterstand neemt weer toe richting het zuidoosten (+11,5 m NAP). Deze grondwaterstanden liggen allen hoger dan het gemiddelde polderpeil, +10,6 m NAP.

Het effect van het infiltrerende kanaal is nauwelijks zichtbaar, omliggende peilbuizen (peilbuis 6 en 180) liggen met een gemiddelde grondwaterstand van +11,4 m NAP dicht bij het polderpeil dan het kanaalpeil.

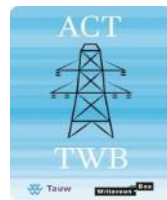
In paragraaf 3.1. is aangegeven welke grondwaterstand per onderdeel is aangehouden. De grondwaterstand is afhankelijk van de locatie.

¹¹ Let op dat de gemiddelde maaiveldhoogte hiervan afwijkt. Eigenlijk is 0,5 m-mv +12,0 m NAP, gerekend met het gemiddelde maaiveldhoogte van +12,5 m NAP. De +11,8 m NAP is meer representatief, omdat er per peilbuis rekening is gehouden met de maaiveldhoogte.



Tabel 3.3 Freatische grondwaterstanden. Bkpb = bovenkant peilbuis, gws = grondwaterstand. De coördinaten en hoogte zijn ingemeten op locatie. Sterk afwijkende metingen (meer dan +4 en minder dan -5 m ten opzichte van maaiveld) zijn weggelaten. Bkpb is vaak enkele centimeters hoger of lager dan maaiveld.

Peilbuis	X	Y	Bkpb (m NAP)	Filter van (m-mv)	Filter tot (m-mv)	Datum	GWS (m-bkpb)	GWS (m NAP)
6	251.056,11	527.127,32	+11,96	1,5	2,5	01-11-21	0,58	+11,38
108	252.176,10	527.497,16	+11,79	1,5	2,5	27-10-21	0,80	+10,99
120	252.043,26	527.490,70	+11,86	1,7	2,7	27-10-21	0,44	+11,42
132	252.308,37	527.492,61	+11,91	1,5	2,5	27-10-21	0,98	+10,93
139	251.870,65	527.445,49	+12,06	2,0	3,0	11-11-21	0,55	+11,51
147	251.738,89	527.447,01	+11,94	1,5	2,5	27-10-21	0,66	+11,28
180	251.370,50	527.223,36	+12,02	1,5	2,5	27-10-21	0,63	+11,39
205	252.439,59	527.456,30	+12,19	1,3	2,3	28-10-21	1,06	+11,13
212	252.604,60	527.449,09	+11,65	1,3	2,3	28-10-21	0,76	+10,89
222	252.767,40	527.421,96	+11,94	1,5	2,5	28-10-21	0,08	+11,86
232	252.765,47	527.320,13	+11,90	1,0	2,0	28-10-21	0,14	+11,76
503	252.585,31	527.999,58	+12,28	1,2	2,2	01-11-21	0,03	+12,25
516	252.556,58	527.884,69	+12,11	1,5	2,5	01-11-21	0,41	+11,70
523	252.635,98	527.849,19	+12,37	1,9	2,9	01-11-21	0,50	+11,87
535	252.614,03	527.769,79	+12,04	1,8	2,8	01-11-21	0,25	+11,79
576	252.949,83	528.250,90	+13,20	3,0	4,0	02-11-21	0,96	+12,24
585	252.977,06	528.169,21	+13,22	2,0	3,0	02-11-21	0,99	+12,23
591	252.895,37	528.087,52	+13,01	1,5	2,5	02-11-21	0,86	+12,15
614	252.704,76	527.978,60	+13,37	2,1	3,1	02-11-21	1,29	+12,08
618	252.813,68	527.978,59	+12,60	2,0	3,0	02-11-21	0,65	+11,95



Peilbuis	X	Y	Bkpb (m NAP)	Filter van (m-mv)	Filter tot (m-mv)	Datum	GWS (m-bkpb)	GWS (m NAP)
628	252.977,56	527.951,38	+13,12	1,7	2,7	02-11-21	1,16	+11,96
639	252.759,22	527.896,90	+12,70	2,2	3,2	02-11-21	0,61	+12,09
651	252.868,49	527.869,72	+12,75	1,5	2,5	02-11-21	0,72	+12,03
669	252.731,98	527.787,98	+12,79	1,9	2,9	02-11-21	0,67	+12,12
682	252.978,06	527.712,78	+12,80	2,0	3,0	02-11-21	0,72	+12,08
687	252.813,67	527.706,29	+12,47	1,9	2,9	02-11-21	0,53	+11,94
704	252.786,44	527.597,36	+12,66	2,0	3,0	02-11-21	0,70	+11,96
715	252.854,16	527.781,09	+12,53	2,0	3,0	02-11-21	0,46	+12,07
2390	251.564,80	527.186,74	+12,10	1,7	2,7	11-11-21	0,39	+11,71

Stijghoogte eerste watervoerend pakket

Voor het bodemonderzoek heeft Wiertsema en Partners diepe peilbuizen geplaatst met een filterstelling rond 10 of 20 m-mv (filterlengte 1,0 m). De grondwaterstanden zijn geregistreerd ten tijde van het plaatsen van de peilbuizen. Dat is niet ideaal, omdat de grondwaterstand door het plaatsen van de peilbuis verstoord kan zijn, waardoor de meting niet representatief is. Later zijn door Wiertsema en TAUW geen aanvullende peilingen uitgevoerd. In bijlage 4 zijn de relevante peilbuizen en grondwaterstanden weergegeven. In tabel 2.3 zijn de karakteristieken van de beschikbare data opgenomen.

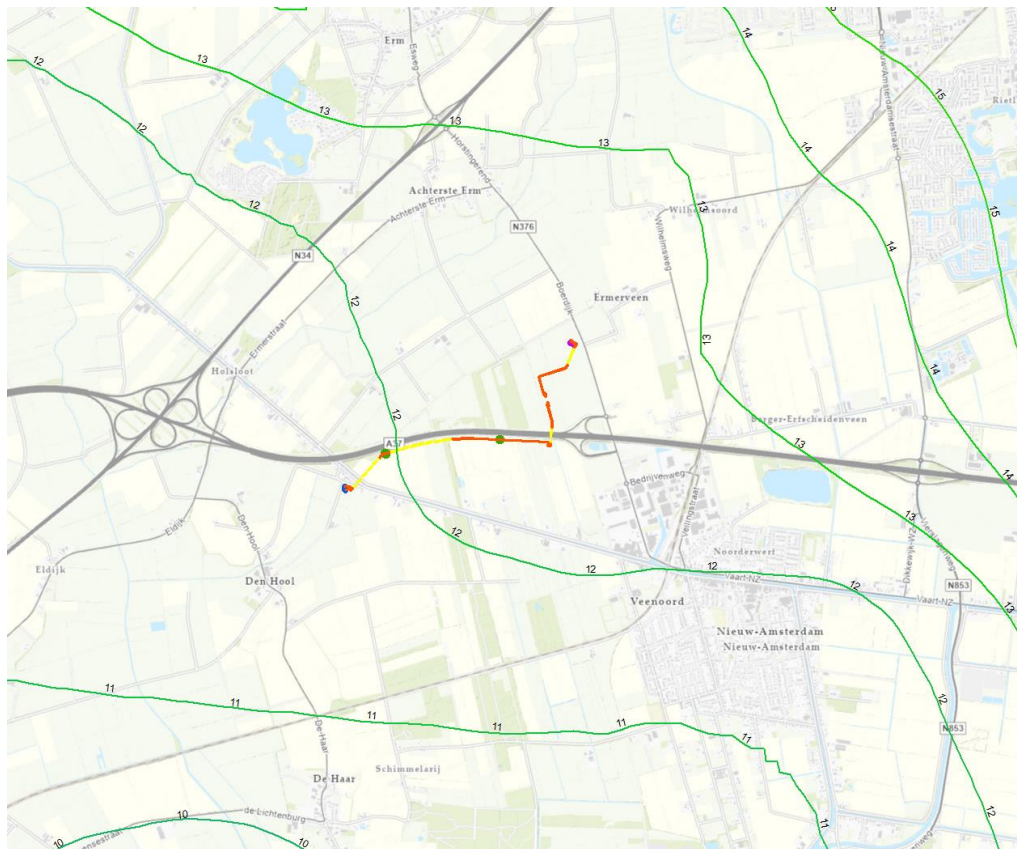
In het noordoosten is de stijghoogte het hoogst (+11,9 m NAP) en in het zuidwesten het laagst (+11,1 m NAP). Gemiddeld is de stijghoogte +11,4 m NAP. Dat komt overeen met de freatische grondwaterstand (+11,8 m NAP), wat een indicatie is dat weinig weerstand tussen het freatisch pakket en het watervoerend pakket aanwezig is.

Tabel 3.4 Stijghoogtes in 1^e WVP. Gws = grondwaterstand. De coördinaten en hoogte zijn ingemeten op locatie

Peilbuis	X (RD)	Y (RD)	Maaiveld (m NAP)	Filter van (m-mv)	Filter tot (m-mv)	Datum	GWS (m NAP)
MB001PB01	252.963	528.167	+12,87	14,0	15,0	27-09-21	+11,88
MB003PB01	252.737	527.981	+12,59	9,0	10,0	01-10-21	+11,77
MB004PB01	252.863	527.835	+12,49	9,0	10,0	29-09-21	+11,54
MB005PB01	252.705	527.740	+11,70	9,0	10,0	01-10-21	+11,43
MB007PB01	252.767	527.466	+12,41	19,0	20,0	05-10-21	+11,66
MB008PB01	252.604	527.467	+12,12	9,6	10,6	04-10-21	+11,37
MB009PB01	252.232	527.487	+12,23	9,0	10,0	22-09-21	+11,13
MB010PB01	251.885	527.469	+12,41	9,0	10,0	06-10-21	+11,32
MB011PB01	251.560	527.357	+12,40	9,0	10,0	28-10-21	+11,30
MB013PB01	251.258	527.124	+14,46	19,0	20,0	20-09-21	+11,26
MB014PB01	251.219	527.088	+13,80	19,0	20,0	16-09-21	+11,10

Daarnaast is gebruik gemaakt van de isohypsenkaarten van REGIS I (28 april 1995).

De stijghoogte in het eerste watervoerend pakket ligt tussen +12,0 (zuidwesten) en +12,5 m NAP (noordoosten), zie figuur 2.6. Op basis van de isohypsenkaarten en de eenmalige metingen is de stromingsrichting in het eerste watervoerende pakket zuidwestelijk. Voor dit advies wordt per onderdeel een andere stijghoogte aangenomen, zie paragraaf 3.1.

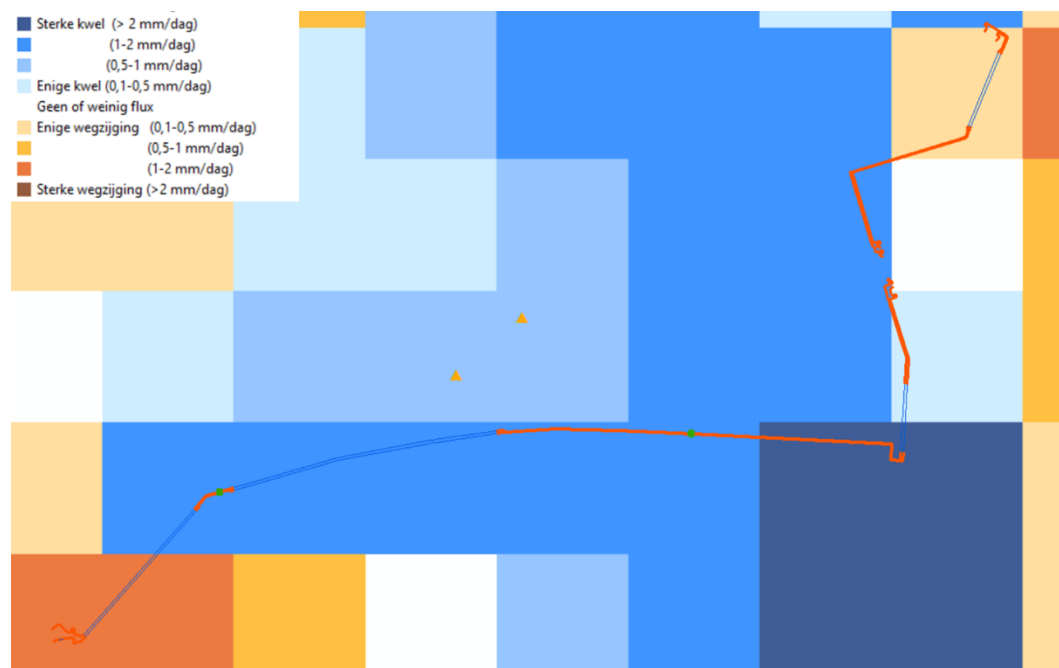


Figuur 3.6 De isohypsenskaart van REGIS I (28 april 1995)

Kwel en infiltratie

De stijghoogte in het eerste watervoerende pakket is gemiddeld lager dan de freatische grondwaterstand, maar op sommige plekken iets hoger. Er is niet eenduidig sprake van kwel of infiltratie. In de kwelkaart wordt dit beeld bevestigd (zie figuur 2.7)¹².

¹² Esri Nederland, "Klimaat-effectatlas- kwel en infiltratie", online beschikbaar (laatst bezocht 9 december 2021): <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=19393fceb49e40f486e7b6ebd3ae1f79>



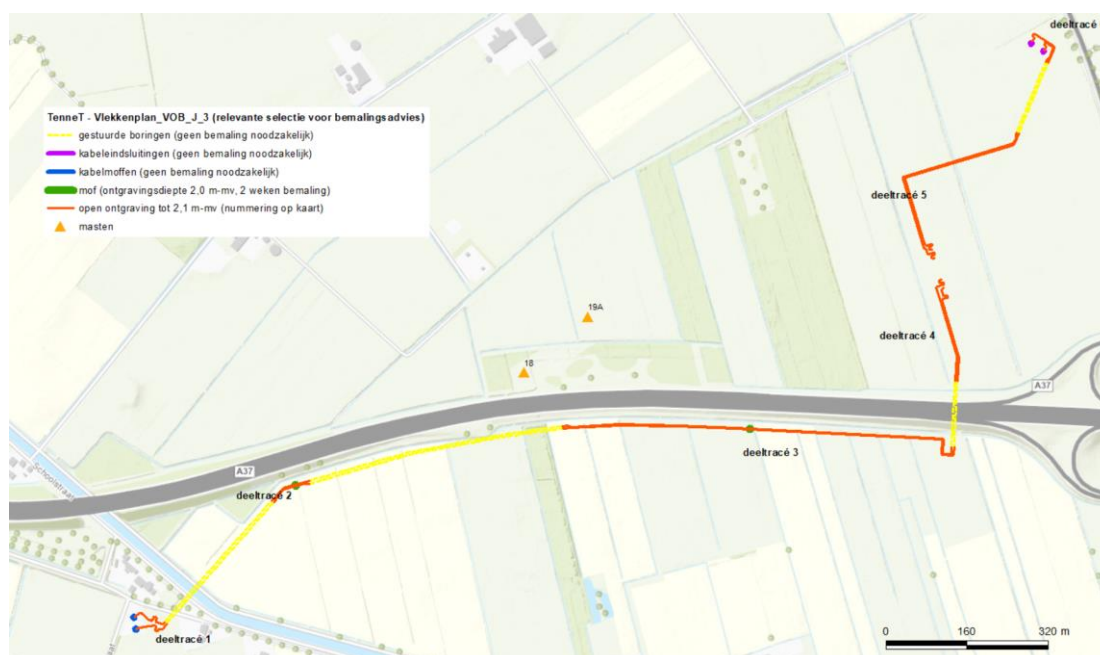
Figuur 3.7 De mate van kwel en wegzijging rondom de voorgenomen werkzaamheden

4 Bemalingsberekeningen

4.1 Uitgangspunten

Om de te verwachten bemalingsdebieten te berekenen zijn eerst de uitgangspunten vastgesteld. Op basis hiervan zijn het bemalingsdebiet en waterbezwaar berekend. Er wordt gerekend met conservatieve uitgangspunten, wat leidt tot debieten en invloedsgebieden die aan de realistische bovengrens liggen. De geohydrologische uitgangspunten zijn afgeleid van de geïnventariseerde gegevens in hoofdstuk 2. De civieltechnische uitgangspunten zijn afgestemd met TenneT en gebaseerd op aangeleverde tekeningen.

De werkzaamheden waar bemaling voor benodigd is, bestaan uit diverse onderdelen. Hieronder zijn de uitgangspunten per onderdeel kort toegelicht. In bijlage 2 en in figuur 3.1 is een overzicht opgenomen van de bemalingsonderdelen.



Figuur 4.1 Overzicht deelgebieden bemaling

4.1.1 Open ontgraving

Het kabeltracé wordt aangelegd door middel van open ontgraving in combinatie met gestuurde boringen. De aanlegdiepte van de kabel betreft 1,8 m-mv, met grondverbetering komt dit uit op een ontgravingsdiepte van 2,1 m-mv. Gemiddeld wordt 1 km/week aangelegd in agrarische gebieden, welke in zijn geheel ontgraven en bemalen wordt. Per kilometer veldstrekking zal, inclusief voorbereiding en afwerking, drie weken bemalen worden. De open ontgraving is ingedeeld in 6 deeltracés (rode lijn in figuur 3.1).

4.1.2 Gesteuurde boringen en pers- en ontvangstoppen

Over de tracés van de gestuurde boringen is geen bemaling noodzakelijk. Wel worden de pers- en ontvangstoppen elk circa twee weken bemalen. Er wordt uitgegaan van een diepte van 0,5 meter beneden onderkant kabel, wat uitkomt op een diepte van 2,6 m-mv ter plaatse van de pers- en ontvangstoppen. De gestuurde boringen zijn als gele lijn opgenomen in figuur 3.1, waarbij de pers- en ontvangstoppen zijn gesitueerd aan de kop- en staart van elk ontgravingstracé.

4.1.3 Lasmoffen

Binnen deeltracé 2 en deeltracé 3 zal een lasmof worden toegepast. De ontgraving ten behoeve van de mofput is doorgaans 4x8 m groot en 2,0 m diep. De montage van een lasmof (bestaande uit 3 moffen) is één week, inclusief de voorbereiding en nazorg zal de bemalingsduur 2 weken zijn per lasmof. De lasmoffen zijn als groene lijn opgenomen in figuur 3.1.

4.1.4 Station

De bouw van het station neemt ongeveer 24 maanden in beslag. Daarbij wordt het maaiveld op het gehele terrein opgehoogd tot +13,75 m NAP (oorspronkelijk tussen +12,1 en +13,4 m NAP), waarna plaatselijk voor de nieuwbouw en ondergrondse kabels tot 1,5 m-mv (+12,25 m NAP) wordt ontgraven. Voor dit bemalingsadvies wordt het afgerond op decimeters. Uit de ontgravingdiepte en de grondwaterstanden in de deklaag en watervoerend pakket blijkt dat een bemaling niet noodzakelijk is op basis van de huidige bekende gegevens. In de bijlagen en berekeningen wordt dit onderdeel derhalve niet opgenomen.

4.1.5 Nieuwe mastlocatie (mast 119A) en te verzwaren mastlocatie (mast 118)

Bij de nieuw te bouwen fundaties en de te verzwaren fundaties worden eerst de nieuwe palen vanaf maaiveld aangebracht, waarna deze ontgraven worden tot een diepte van maximaal 1,5 m-mv. Daarna worden de nieuwe palen (met eventueel de oude palen) per mastbeen verbonden middels een poer. De bemalingsduur ten behoeve van de nieuwe/te verzwaren poeren zal ongeveer zes tot acht weken in beslag nemen. De werkzaamheden aan de vier mastvoeten vinden per mast gelijktijdig plaats.

4.1.6 Samenvatting uitgangspunten

In tabel 3.1 is een samenvatting opgenomen. Er wordt vanuit gegaan dat de open ontgraving, gestuurde boringen, lasmoffen en masten na elkaar worden uitgevoerd (géén gelijktijdige bemaling).

Tabel 4.1 Uitgangspunten bemalingsberekeningen (vetgedrukte nummers zijn deeltracés)

Parameter	Eenheid	Open ontgraving	Pers- en ontvangst- kuipen	Lasmoffen	Station	Mast
Geohydrologische uitgangspunten						
Maaiveld	m NAP	1: +13,1 2: +11,5 3: +11,8 4: +12,4 5: +13,1 6: +13,2	1: +13,1 2a: +11,5 2b: +11,5 3a: +11,9 3b: +12,0 4: +12,2 5: +13,0 6: +13,2	2: +11,5 3: +12,0	Geheel: +13,8	118: +12,2 119A: +12,3
Freatische grondwaterstand	m NAP / m-mv	1: +11,4 / 1,7 2: +11,3 / 0,2 3: +11,0 / 0,8 4: +11,9 / 0,5 5: +12,0 / 1,1 6: +12,2 / 1,0	1: +11,4 / 1,7 2a: +11,3 / 0,2 2b: +11,3 / 0,2 3a: +11,4 / 0,5 3b: +11,8 / 0,2 4: +12,0 / 0,2 5: +12,1 / 0,9 6: +12,2 / 1,0	2: +11,3 / 0,2 3: +11,0 / 1,0	Geheel: +12,0 / 1,8	118: +11,5 / 0,7 119A: +11,7 / 0,6
Stijghoogte eerste watervoerend pakket	m NAP m-mv	1: +11,1 / 2,0 2: +11,3 / 0,2 3: +11,1 / 0,7 4: +11,4 / 1,0 5: +11,6 / 1,5 6: +11,8 / 1,4	1: +11,1 / 2,0 2a: +11,3 / 0,2 2b: +11,3 / 0,2 3a: +11,2 / 0,7 3b: +11,6 / 0,4 4: +11,4 / 0,8 5: +11,6 / 1,4 6: +11,8 / 1,4	2: +11,3 / 0,2 3: +11,2 / 0,8	Geheel: +11,5 / 2,3	118: +11,2 / 1,0 119A: +11,2 / 1,1
Doorlaatfactor freatisch pakket	m/dag	1 à 3	1 à 3	1 à 3	1 à 3	1 à 3
Dikte freatisch pakket (watervoerend)	m	2,0 à 2,5	2,0 à 2,5	2,0 à 2,5	2,5	1,0
Doorlaatfactor watervoerend pakket	m/dag	Zie tabel 2.1	Zie tabel 2.1	Zie tabel 2.1	Zie tabel 2.1	Zie tabel 2.1

Parameter	Eenheid	Open ontgraving	Pers- en ontvangst-kuipen	Lasmoffen	Station	Mast
Civieltechnische uitgangspunten						
Lengte tracé / oppervlakte ontgravingsput	m of m ²	1: 2 x 80 m 2: 90 m 3: 820 m 4: 200 m 5: 400 m 6: 80 m	4 m x 8 m = 32 m ²	4 m x 8 m = 32 m ²	115.000 m ² ¹³	50 x 50
Breedte sleufbodem op ontgravingsdiepte	m	5	-	-	-	-
Ontgravingsdiepte	m NAP	2,1 m-mv: 1: +11,0 2: +9,4 3: +9,7 4: +10,3 5: +11,0 6: +11,1	2,6 m-mv: 1: +10,5 2a: +8,9 2b: +8,9 3a: +9,3 3b: +9,4 4: +9,6 5: +10,4 6: +10,6	2,0 m-mv: 2: +9,5 3: +10,0	1,5 m-mv: +12,3	1,5 m-mv: 118: +10,7 119A: +10,8
Gewenste grondwaterstand (0,3 m beneden ontgravingsdiepte) (freatisch en watervoerend, zie par. 3.2)	m NAP	2,4 m-mv: 1: +10,7 2: +9,1 3: +9,4 4: +10,0 5: +10,7 6: +10,8	2,9 m-mv: 1: +10,2 2a: +8,6 2b: +8,6 3a: +9,0 3b: +9,1 4: +9,3 5: +10,1 6: +10,3	2,3 m-mv: 2: +9,2 3: +9,7	1,8 m-mv: +12,0	1,8 m-mv: 118: +10,4 119A: +10,5
Benodigde verlaging grondwaterstand (freatisch en watervoerend, zie par. 3.2)	m	1: 0,7 2: 2,2 3: 1,6 4: 1,9 5: 1,3 6: 1,4	1: 1,2 2a: 2,7 2b: 2,7 3a: 2,4 3b: 2,7 4: 2,7 5: 2,0 6: 1,9	2: 2,1 3: 1,3	Geheel: 0,0	118: 1,1 119A: 1,2
Talud (hoogte t.o.v. horizontale afstand)	m:m	2:3	1:2	1:2	1:2	2:3

¹³ Het gehele station bestaat uit het TenneT-station en het Enexis-station. TenneT-station: circa 410 m x 250 m = 102.500 m². Enexis-station: circa 170 m x 72 m = 12.240 m². Som: 114.740 m² (116.721 m² zonder afronding).

Parameter	Eenheid	Open ontgraving	Pers- en ontvangst-kuipen	Lasmoffen	Station	Mast
Sleufbegrenzing	-	geen	geen	geen	geen	geen
Sprake van voorbereiding	-	ja	ja	ja	nee	ja
Lengte / oppervlakte bemaling in bedrijf	m/week	1: 2 x 80 m 2: 90 m 3: 820 m 4: 200 m 5: 400 m 6: 80 m	4 m x 8 m = 32 m ²	4 m x 8 m = 32 m ²	115.000 m ² ¹⁴	Gehele mastlocatie (4 poeren gelijktijdig)
Geplande uitvoeringsperiode	-	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.
Duur bemaling (inclusief weekend)	weken	9 weken: 1: 1 week 2: 1 week 3: 3 weken 4: 1 week 5: 2 weken 6: 1 week	Twee weken per perskuip = 16 weken	Twee weken per lasmof = 4 weken	16 maanden voor gehele station	6-8 weken per mast, in totaal 16 weken (2 mastlocaties)

4.2 Opbarstrisico

Het opbarstrisico verschilt per locatie. Op sommige delen zijn geen slecht doorlatende lagen aanwezig waar een drukverschil kan optreden tussen het bemalingsniveau en het onderliggende watervoerende pakket. In dat geval vindt op voorhand bemaling plaats in het freatisch deel van het watervoerend pakket, zodat van opbarstrisico geen sprake is.

Bij andere delen worden de slecht doorlatende lagen geheel doorgraven, zodat geen drukverschil kan optreden en er eveneens geen risico op opbarsten van de putbodem bestaat.

Als laatste kan de ontgraving deels plaatsvinden in de aanwezige deklaag. Indien de opwaartse stijghoogtedruk aan de onderzijde van de deklaag groter is dan de neerwaartse gronddruk kan het risico van opbarsten van de bouwputbodem zich wel voordoen. In dat geval is het opbarstgevaar uitgerekend conform de NEN 9997-1-C1, 2017, *hoofdstuk 10, bezwijken door opwaartse druk*. De bodemparameters zijn conservatief gekozen. Conform de norm, is rekening gehouden met een veiligheidsfactor van 0,9 voor de bodemopbouw.

Het risico is bepaald voor het diepste ontgravingsniveau en/of de grootste ontgravingsput ontgravingsniveau (van de open ontgraving, pers/ontvangstkuip of lasmof) per deeltracé. In bijlage 5 zijn de berekeningen opgenomen.

¹⁴ Het gehele station bestaat uit het TenneT-station en het Enexis-station. TenneT-station: circa 410 m x 250 m = 102.500 m². Enexis-station: circa 170 m x 72 m = 12.240 m². Som: 114.740 m² (116.721 m² zonder afronding).

4.2.1 Deel 1

Het maaiveld is gemiddeld +13,1 m NAP, de stijghoogte is maximaal +11,1 m NAP (2,0 m-mv) en de ontgravingsdiepte maximaal +10,5 m NAP (2,6 m-mv o.b.v. pers- en ontvangstuip). Gebaseerd op de dichtstbijzijnde boring (MB013) en sondering DKM257 is lokaal een scheidende laag aanwezig tussen +10 en +11 m NAP. Deze bestaat uit matig tot slappe klei tot siltig zand. Deze scheidende laag wordt niet geheel ontgraven. Opbarstgevaar kan zich voordoen; de opbarstveiligheid bedraagt 0,57 (moet minimaal 1,0 bedragen). Uit de berekeningen blijkt een verlaging van de stijghoogte van 0,5 m noodzakelijk. De stijghoogte mag maximaal +10,6 m NAP bedragen.

4.2.2 Deel 2

Het maaiveld is gemiddeld +11,5 m NAP, de stijghoogte is maximaal +11,3 m NAP (0,2 m-mv) en de ontgravingsdiepte maximaal +8,9 m NAP (2,6 m-mv o.b.v. pers- en ontvangstuip). Gebaseerd op de dichtstbijzijnde boring (MB011) en sondering DKM254 is lokaal een toplaag aanwezig van klei (enkele decimeters dik) en een scheidende laag aanwezig tussen +9,5 en +10,5 m NAP. Deze bestaat uit matig tot slappe klei tot siltig zand. De scheidende laag wordt geheel ontgraven bij de perskuip. Op voorhand is daarom een bemaling van het freatisch en watervoerend pakket noodzakelijk.

4.2.3 Deel 3

Het maaiveld is gemiddeld +11,9 m NAP, de stijghoogte is maximaal +11,6 m NAP en de ontgravingsdiepte maximaal +9,3 m NAP. Gebaseerd op de dichtstbijzijnde boring (MB008 en MB009) is er lokaal een toplaag aanwezig van klei (enkele decimeters dik) en een scheidende veenlaag aanwezig tussen +6,1 en +7,8 m NAP.

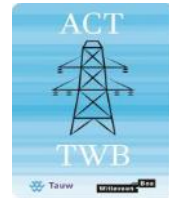
Deze scheidende laag wordt niet ontgraven. Opbarstgevaar kan zich voordoen; de opbarstveiligheid bedraagt 0,9 (moet minimaal 1,0 bedragen). Uit de berekeningen blijkt een verlaging van de stijghoogte van 0,7 m noodzakelijk. De stijghoogte mag maximaal +10,9 m NAP bedragen.

4.2.4 Deel 4

Het maaiveld is gemiddeld +12,2 m NAP, de stijghoogte is maximaal +11,4 m NAP en de ontgravingsdiepte maximaal +9,6 m NAP. Gebaseerd op de dichtstbijzijnde boring (MB005) en sondering (DKM251) is er lokaal een scheidende kleilaag aanwezig tussen +7,5 en +9,0 m NAP. Deze scheidende laag wordt niet ontgraven. Opbarstgevaar kan zich voordoen; de opbarstveiligheid bedraagt 0,76 (moet minimaal 1,0 bedragen). Uit de berekeningen blijkt een verlaging van de stijghoogte van 0,9 m noodzakelijk. De stijghoogte mag maximaal +10,5 m NAP bedragen.

4.2.5 Deel 5

Het maaiveld is gemiddeld +13,0 m NAP, de stijghoogte is maximaal +11,6 m NAP en de ontgravingsdiepte maximaal +10,4 m NAP. Gebaseerd op de dichtstbijzijnde boring (MB003) en sondering (DKM012) is er lokaal een scheidende laag aanwezig tussen +9,0 en +10,0 m NAP. Deze bestaat uit matig tot slappe klei tot siltig zand.



Deze scheidende laag wordt niet ontgraven. Opbarstgevaar kan zich voordoen; de opbarstveiligheid bedraagt 0,76 (moet minimaal 1,0 bedragen). Uit de berekeningen blijkt een verlaging van de stijghoogte van 0,6 m noodzakelijk. De stijghoogte mag maximaal +11,0 m NAP bedragen.

4.2.6 Deel 6

Het maaiveld is gemiddeld +13,2 m NAP, de stijghoogte is maximaal +11,8 m NAP en de ontgravingsdiepte maximaal +10,6 m NAP. Gebaseerd op de dichtstbijzijnde boring (MB001) en sondering (DKM223) is lokaal een scheidende laag aanwezig tussen +10,5 en +11,5 m NAP. Deze bestaat uit matig tot slappe klei tot siltig zand.

Deze scheidende laag wordt deels ontgraven. Opbarstgevaar kan zich voordoen; de opbarstveiligheid bedraagt 0,1 (moet minimaal 1,0 bedragen). Uit de berekeningen blijkt een verlaging van de stijghoogte van 1,2 m noodzakelijk. De stijghoogte mag maximaal +10,6 m NAP bedragen.

4.2.7 Station

Het maaiveld is gemiddeld +13,8 m NAP, de stijghoogte is maximaal +11,5 m NAP en de ontgravingsdiepte maximaal +12,3 m NAP. Gebaseerd op de dichtstbijzijnde boring (MB005) en sondering (DKM143) is lokaal een scheidende laag aanwezig tussen +6,0 en +10,0 m NAP. De stijghoogte is lager dan de ontgravingsdiepte. Op basis hiervan blijkt dat spanningsbemaling niet noodzakelijk is.

4.2.8 Mast 118

Het maaiveld is gemiddeld +12,2 m NAP, de stijghoogte is maximaal +11,2 m NAP en de ontgravingsdiepte maximaal +10,7 m NAP. Gebaseerd op de dichtstbijzijnde boringen van TAUW (301 en 373) en van Wiertsema & Partners (MB010) is lokaal een scheidende laag aanwezig bestaande uit leem van 1,0 m-mv (+11,2 m NAP) tot 3,4 m-mv (+8,8 m NAP).

Deze scheidende laag wordt deels ontgraven. Het risico van opbarsten zal zich niet voordoen; de opbarstveiligheid bedraagt 1,03 (moet minimaal 1,0 bedragen). Uit de berekeningen volgt dat een verlaging van de stijghoogte niet noodzakelijk is.

4.2.9 Mast 119A

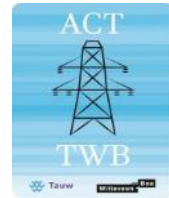
Het maaiveld is gemiddeld +12,3 m NAP, de stijghoogte is maximaal +11,2 m NAP en de ontgravingsdiepte maximaal +10,8 m NAP. Gebaseerd op de dichtstbijzijnde boring van TAUW (360) is lokaal een scheidende laag aanwezig bestaande uit leem van 1,0 m-mv (+11,3 m NAP) tot 2,0 m-mv (+10,3 m NAP).

Deze scheidende laag wordt deels ontgraven. Opbarstgevaar kan zich voordoen; de opbarstveiligheid bedraagt 0,8 (moet minimaal 1,0 bedragen). Uit de berekeningen blijkt een verlaging van de stijghoogte van 0,2 m noodzakelijk. De stijghoogte mag maximaal +11,0 m NAP bedragen.

4.2.10 Deelconclusies

In het algemeen kan het volgende worden geconcludeerd:

- Bij bijna alle delen is een scheidende laag aanwezig die niet (volledig) wordt ontgraven
- De stijghoogte is 1 à 2 meter onder maaiveld
- De combinatie van bovenstaande zorgt ervoor dat voor elk onderdeel spanningsbemaling noodzakelijk is, behalve ter plaatse van het station en mast 118
- De spanningsbemaling zal in de praktijk bestaan uit een verlaging met verticale filters in het watervoerend pakket die ook benodigd is voor de benodigde verlaging in het freatisch pakket



4.3 Debieten en waterbezwaar

De benodigde onttrekkingsdebieten om in den droge te kunnen ontgraven zijn berekend met een lokaal numeriek grondwatermodel (GMS Modflow, Aquaveo, 2021 versie 10.5.6). In het model is gerekend met de bodemopbouw, geohydrologische situatie en uitgangspunten zoals in hoofdstuk 2 en paragraaf 3.1 beschreven. In bijlage 6 is meer informatie over het model opgenomen.

In het model is voor de deklaag uitgegaan van minder goed doorlatende lagen. Er zijn geen scheidende lagen in het model aanwezig (ook aangezien op voorhand bemaling van het watervoerend pakket noodzakelijk is). In werkelijkheid zal de bulk van het waterbezwaar afkomstig zijn vanuit het watervoerende pakket.

Voor de bemaling is gerekend met deepwells, welke een halve meter dieper zijn gemodelleerd ten opzichte van de gewenste grondwaterstand. Bij de uitvoering worden zeer waarschijnlijk verticale filters met haalbuizen toegepast tot 3 m beneden de ontgravingsdiepte. Deze filters zijn geschikt om de freatische grondwaterstand (deklaag) en de waterstand in het eerste watervoerend pakket te verlagen. De berekeningen zijn niet uitgevoerd voor verschillende GHG- en GLG-situaties omdat hier geen gegevens over bekend zijn. Het model is stationair doorgerekend, wat een onderschatting geeft van het initiële (niet-stationaire) debiet. Bij aanvang van de bemaling dient rekening gehouden te worden met een tijdelijk hoger debiet tot 50% van het stationaire debiet, tenzij voorbereiding plaats vindt. Met voorbereiding hoeft het aanvangsdebiet niet zo hoog te liggen. In dit advies is rekening gehouden met twee dagen voorbereiding (dat is reeds verrekend in de totale bemalingsduur).

Uitgaande van een stationaire berekening is sprake van een overschatting van de verlagingen en een overschatting van de effecten samenhangend met de verlagingen.

Ondanks deze afwijkingen, is de verwachting dat het onttrekkingsdebiet van dezelfde orde grootte zal zijn als in dit advies is uitgerekend.

Per onderdeel zijn de debieten en waterbezwaren berekend, de resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 3.2.

De berekende bemalingsdebieten variëren tussen 10 en 265 m³/uur voor de verschillende werkzaamheden. Het debiet bij open ontgraving 3 is te verklaren door de grote lengte die tegelijkertijd bemalen wordt.

Het totale waterbezwaar bedraagt circa 502.000 m³. Bij benadering kan het maximale debiet 265 m³/uur bedragen. Bij de vergunningsaanvraag dient daarmee rekening gehouden te worden.

Tabel 4.2 Berekende bemalingsdebieten en waterbezwaren, freatische bemaling en spanningsbemaling tezamen

Onderdeel	Benodigde verlaging (m)	Lengte / oppervlakte in bemaling (m)	Bemalings-duur (weken)	Debiet (m³/uur)	Waterbezwaar (m³)
<i>Open ontgravingen</i>					
1	0,8	160	1	30	5.000
2	2,3	90	1	67	11.300
3	1,7	820	3	265	133.600
4	1,9	200	1	120	20.200
5	1,3	400	2	190	63.800
6	1,4	80	1	53	8.900
<i>Pers- en ontvangstuipen gestuurde boringen</i>					
1	1,2	4x8	2	25	8.400
2a en 2b	2,7	2 x 4x8	2 x 2	2 x 45	2 x 15.100
3a	2,4	4x8	2	38	12.800
3b	2,7		2	42	14.100
4	2,7	4x8	2	38	12.800
5	2,0	4x8	2	33	11.100
6	1,9	4x8	2	31	10.400
<i>Lasmoffen</i>					
2	2,1	4x8	2	25	8.400
3	1,3	4x8	2	10	3.400
<i>Masten</i>					
118	1,1	50x50	8	55	73.900
119A	1,2	50x50	8	55	73.900
<i>Totaal</i>					
			45	maximaal 265	502.200

4.4 Bemalingswijze

Op basis van de bekende gegevens blijkt dat sprake is van een verschillende dikte en diepte van de kleilaag. Voor de uitvoering is het daarom noodzakelijk dat zowel ontwatering boven als onder de kleilaag plaatsvindt (ontwatering deklaag en watervoerend pakket). Hiervoor is het mogelijk om volledig gefilterde buizen met een haalbuis (zwaartekrachtbemaling) toe te passen, danwel een bemaling met filters op en onder de kleilaag toe te passen. Zodoende wordt op voorhand opbarstrisico voorkomen en wordt ook hangwater op de kleilaag ontwaterd. De uiteindelijke inrichting van de bemaling is ter keuze en verantwoordelijkheid van de uitvoerende aannemer.

5 Effecten op de omgeving

5.1 Grondwaterstandsverlagingen

De afstand tot waar 5 cm grondwaterstandverlaging plaatsvindt (het beïnvloedingsgebied) is weergegeven in tabel 4.1. Vanaf de maximale verlaging nabij de onttrekking neemt de verlaging af met toenemende afstand tot de bemaling. Wegens de lage weerstand tussen het freatisch pakket en het eerste watervoerend pakket is de ondiepe en diepe grondwaterstandsverlaging vrijwel gelijk. De berekende hydrologische beïnvloedingsgebieden (5 cm verlagingcontour) zijn per onderdeel weergegeven in bijlage 7. In de kaarten zijn de effecten van de watergangen goed zichtbaar.

Tabel 5.1 Beïnvloedingsgebied van de bemaling in freatisch pakket en eerste watervoerend pakket

Onderdeel	Beïnvloedingsgebied (m)
<i>Open ontgravingen</i>	
1	500
2	900 – 950
3	1.700
4	1.400 – 1.500
5	1.500
6	850 – 1.000
<i>Pers- en ontvangstuipen gestuurde boringen</i>	
1	300 – 400
2a en 2b	650 – 700
3a	450 – 525
3b	750 – 825
4	600 – 850
5	550 – 750
6	550 – 700
<i>Lasmoffen</i>	
2	150 – 325
3	75 – 125
<i>Masten</i>	
118	700
119A	750 – 900

5.2 Zettingen

5.2.1 Inleiding

Door de verandering in korrelspanning ten gevolge van de grondwaterstandverlaging tot beneden de *laagst gemeten waarde ooit*, kunnen zettingen optreden tijdens een bronbemaling. Omdat de *laagst gemeten waarde ooit* moeilijk te achterhalen is en daarbij geen rekening wordt gehouden met de factor tijd, wordt normalerwijze 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. Voor dit bemalingsadvies zijn geen langdurige meetgegevens beschikbaar. Er is daarom gerekend met de huidige situatie. Dit zorgt waarschijnlijk voor een overschatting van het zettingsrisico.

De kans op het optreden van schade ten gevolge van de zettingen is afhankelijk van de bodemopbouw (mate van voorkomen van zettingsgevoelige lagen zoals veen en klei), de grondwaterstandsverlaging, de duur van de bemaling, de afstand tot zettingsgevoelige objecten en de staat van de zettingsgevoelige objecten. Om het risico in te schatten, zijn indicatieve zettingsberekeningen uitgevoerd met Zetrek (versie 2.1; gebaseerd op de zettingstheorie van Terzaghi) ter plaatste van en nabij de bemalingslocatie. De maaiveldzettingen geven een indicatie of risico's zich voordoen.

Daarbij is uitgegaan van een zettingsgevoelige laag bestaande uit matig tot slappe klei tot siltig zand en een bemalingsduur van 14 dagen. Meer details over de bodemopbouw en grondwaterstand zijn opgenomen in tabel 4.2.

5.2.2 Berekeningen

Uit de berekeningen (zie bijlage 8) blijkt dat er ter plaatse van de bouwkuip zetting op kan treden bij de bemaling variërend van 3 tot 17 mm, zoals samengevat in tabel 4.2. Aangezien de zetting is berekend direct naast de bemalingslocatie, zal de zetting op afstand van de bemaling (vanwege een afnemende grondwaterstandsverlaging) significant lager zijn. Voor mogelijk zettingsgevoelige objecten in de nabijheid van de bemaling is daarom een nadere beschouwing gemaakt van mogelijke zettingsschade.

Voor mast 118 en 119A is geen zetting berekend; de scheidende laag bestaat uit keileem en is niet zettingsgevoelig, omdat keileem tijdens het Saalien is afgezet. De gletsjer heeft in het Saalien het pakket al volledig geconsolideerd.

Tabel 5.2 Een samenvatting van de relevante parameters voor zettingen als gevolg van de bemaling. Alle getallen in m-mv tenzij anders aangegeven

Parameter	Deel 1	Deel 2	Deel 3	Deel 4	Deel 5	Deel 6
Maaiveld (m NAP)	+13,1	+11,5	+11,9	+12,2	+13,0	+13,2
Scheidende laag van	2,1	1,0	4,1	3,2	3,0	1,7
Scheidende laag tot	3,1	2,0	5,8	4,7	4,0	2,7
Huidige freatische grondwaterstand	1,7	0,2	0,9	0,3	1,0	1,0
Gewenste freatische grondwaterstand	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Huidige stijghoogte	2,0	0,2	0,3	0,8	1,4	1,4
Gewenste stijghoogte	2,5	0,2	1,7	1,7	2,0	2,6
Indicatief zettingsrisico door bemaling ¹⁵	8 mm	3 mm	15 mm	17 mm	11 mm	14 mm

¹⁵ Er kunnen ook zettingen ontstaan door ophogingen met zand of door het zware materieel. In dit bemalingsadvies zijn alleen zettingen door verlaging van de grondwaterstand doorgerekend.

5.2.3 Zettingsrisico A37 en woningen deelgebied 1

Voor het bepalen van de mogelijke zettingsschade is getoetst aan de schadeklasseindeling volgens Boscardin. Maatgevend voor het optreden van schade zijn verschilzakkingen tussen funderingselementen en de relatieve hoekverdraaiing (verschilzetting over een bepaalde afstand van fundaties). Volgens Boscardin zou bij een hoekverdraaiing van 1:600 of steiler schade op kunnen optreden. Tot een hoekverdraaiing van 1:300 wordt dit esthetische schade (klasse 2 licht) genoemd. Vanaf 1:300 is de kans op constructieve schade aanwezig (klasse 3 tot en met 5 matige tot ernstige schade. Het resultaat van de berekening is opgenomen in tabel 4.3.

Tabel 5.3 Resultaat berekening zetting

Adres	Afstand voorzijde object (m)	Afstand achterzijde object (m)	Zetting Voor (mm)	Zetting Achter (mm)	Hoek- verdraaiing	Schadeklasse- indeling
A37	25	65	12	10	>10.000	0/1
Woning nabij deellocatie 1 (Schoolstraat 17)	35	50	5	4	>10.000	0/1

5.2.4 Deelconclusie

De berekende waarden geven een worst-case scenario aan, waarbij geen rekening is gehouden met eventuele (natuurlijke) voorbelasting van de aanwezige zettingsgevoelige lagen en/of met bemalingswerkzaamheden in het verleden. Op basis van de berekende (worst-case) zetting en hoekverdraaiing wordt zettingsschade als gevolg van de onttrekking in theorie niet aannemelijk geacht (ongelijkmatige zetting blijft ruim binnen de normen voor hoekverdraaiing). Alles in aanmerking genomen is er een kans op zettingen, maar zijn de nadelige effecten op de omgeving beperkt.

5.3 Paalrot

Rondom deellocatie 1 zijn gebouwen aanwezig met een bouwjaar rond 1930¹⁶. Uit modelberekeningen blijkt de grondwaterstandsverlaging ter plaatse van de gebouwen circa 30 cm bedraagt, echter dat dit ook voor slechts zeer korte tijd (maximaal 3 weken bemaling) kan ontstaan. Een dergelijke periode is te kort om daadwerkelijk tot paalrot (als gevolg van schimmelaantasting te kunnen leiden. Het risico op paalrot is daarmee op voorhand uitgesloten.

Bij bemaling van deellocatie 2 reikt het invloedsgebied tevens tot deze gebouwen. De verlaging is 5 à 10 cm ten opzichte van de RHG. In droge periodes komt deze verlaging ook voor. Het risico op paalrot is daarmee uitgesloten.

¹⁶ Kadaster, "Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)", <https://bagviewer.kadaster.nl/lvbag/bag-viewer/index.html>, online beschikbaar (laatst bezocht 26 januari 2021):



5.4 Verontreinigingen

Volgens het bodemonderzoek van TAUW¹⁷ zijn binnen het invloedsgebied geen ernstige mobiele verontreinigingen aanwezig. Op basis hiervan wordt het niet aannemelijk geacht dat een geval van bodemverontreiniging wordt verminderd of verplaatst.

5.5 Landbouw

Lokaal kan ter plaatse van de aanwezige gras- en akkergebieden een verlaging van de grondwaterstand plaatsvinden door de bemalingswerkzaamheden. Gezien de relatief korte bemalingsduur op één plek (2 à 3 weken) worden langdurige vochttekorten op één plek niet verwacht. Naar verwachting is eventuele droogteschade/opbrengstderving van de gewassen daarmee beperkt, maar kan dit niet geheel uitgesloten worden. Geadviseerd wordt om te overleggen met de terreineigenaar of de agrarische percelen met gras- en akkerbouw in geval van een droge periode moeten worden besproeid. Voor het besproeien kan ook worden overwogen om het tijdens de bemaling vrijkomende grondwater (mits hiervoor geschikt) te gebruiken teneinde de vochttekorten in de hangwaterzone aan te vullen.

5.6 Natuur

Er zijn geen Natura2000- of NNN-gebieden binnen de invloedsfeer aanwezig¹⁸. Permanente negatieve effecten worden niet verwacht.

5.7 Overige onttrekkingen

In de WKO-tool worden meerdere grondwateronttrekkingen aangegeven binnen de beïnvloedingsgebieden. Het is waarschijnlijk dat deze onttrekkingen gebruikt worden door agrariërs voor beregening en/of veedrenking. In dat geval kunnen nadelige effecten ontstaan zodra de bemaling nabij de onttrekking wordt uitgevoerd. Geadviseerd wordt om dit voorafgaand aan de bemaling met de terreineigenaar af te stemmen (zie ook paragraaf 4.5, "Landbouw").

5.8 Zoet en brak water

Uit de uitgevoerde analyses (zie paragraaf 5.2) komt de aanwezigheid van brak of zout water niet naar voren.

5.9 Archeologische waarde

In opdracht van TenneT heeft ADC ArcheoProjecten archeologisch onderzoek uitgevoerd¹⁹. Het volgende is geconcludeerd:

Het onderzoek is uitgevoerd conform het advies in het bureauonderzoek en hiermee kan de aanwezigheid van vindplaatsen met een matig-hoge vondstdichtheid en een oppervlakte van meer dan 1000 m² worden uitgesloten. De aanwezigheid van vindplaatsen met een lage vondstdichtheid, een kleine omvang of alleen een

¹⁷ TAUW, "Verkennd (water)bodemonderzoek inclusief asbest NNON locatie Veenoord-Boerdijk", kenmerk R006-1280309DKI-V01-evm-NL, 25 november 2021

¹⁸ Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, "Natura 2000 gebieden", online beschikbaar (laatst bezocht 17 januari 2023): <https://geocontent.rvo.nl/Natura2000/Overzichtskaart/index.html?provincie=1>

¹⁹ ADC ArcheoProjecten, "Archeologisch veldonderzoek Netversterking Noord-Oost Nederland, locatie Veenoord-Boerdijk, gemeenten Emmen en Coevorden", 23 december 2021

sporenniveau ter plaatse van de hoger gelegen zones kan niet worden uitgesloten maar de kans op een waardevolle archeologische vindplaats is klein.

5.10 Waterkeringen

Deelgebied 1 en 2 liggen vlakbij de waterkering van de Verlengde Hoogeveense Vaart. De verlaging binnen de beschermingszone is gering (5 à 10 centimeter) en valt zeer waarschijnlijk binnen de natuurlijke variatie.

5.11 Deelconclusie

Op basis van de risicoanalyse blijkt dat risico's en/of negatieve effecten voor verdroging van akkers en graslanden, en eventuele effecten op onttrekkingen niet geheel uitgesloten kunnen worden. Ons inziens zijn mitigerende maatregelen voor deze negatieve effecten goed realiseerbaar. Geadviseerd wordt om van tevoren afstemming te zoeken met perceeleeigenaren om tegenmaatregelen te bespreken (bijvoorbeeld in de vorm van beregening ten tijde van droge perioden en voorzorgsmaatregelen voor vee drenking).

6 Toets vergunning- en meldingsplicht

6.1 Onttrekking van grondwater

Voor de onttrekking van grondwater zijn de Keur en Algemene Regels van Waterschap Vechtstromen van toepassing²⁰. De hiervoor van toepassing zijnde regelgeving is samengevat in tabel 6.1.

Tabel 6.1 Regelgeving grondwateronttrekkingen

	Melding	Vergunning
Waterbezwaar	< 50.000 m ³ /maand en < 200.000 m ³ totaal	> 50.000 m ³ /maand of > 200.000 m ³ totaal
Duur	< 6 maanden	> 6 maanden
Proceduuretermijn	1 dag	14 tot 26 weken

Op basis van het waterbezwaar van maximaal 150.000 m³/maand (afhankelijk van welke onderdelen na elkaar worden uitgevoerd), het totale waterbezwaar van 502.000 m³ en de bemalingsduur (45 weken) is de onttrekking **vergunningplichtig**.

Voor een vergunning dient vaak een aanmeldingsnotitie vormvrije m.e.r.-beoordeling opgesteld te worden. Dat is voor dit gehele project reeds gedaan²¹. De gemeente Emmen is akkoord om geen milieueffectrapport op te stellen²². Exclusief de m.e.r.-procedure, is de vergunningprocedure normaliter 14 weken, exclusief eventuele aanvullende gegevens die gevraagd worden. De vergunningaanvraag moet gedaan worden via het Omgevingsloket (www.omgevingsloket.nl)²³.

6.2 Lozing van het bemalingswater

Voorkeursvolgorde lozing

In het Besluit lozen buiten inrichtingen is een voorkeursvolgorde opgenomen waarin de voorkeur voor lozing van grondwater is vastgelegd.

1. Lozen in de bodem (infiltreren/retourneren)
2. Lozen op het oppervlaktewater danwel hemelwaterriool
3. Lozen op het riool

De voorkeur gaat uit naar lozing in de bodem (retourbemaling) of op het oppervlaktewater (danwel indirect via het hemelwaterriool). Als dit redelijkerwijs niet mogelijk is, dan mag op het riool, niet zijnde een vuilwaterriool geloosd worden. Gezien de nabijheid van diverse sloten en het kanaal, wordt geadviseerd om direct op het oppervlaktewater te lozen.

²⁰ Overheid.nl, "Keur waterschap Vechtstromen 2020 (paragraaf 3,17, artikel 3.89 t/m 3.96)", online beschikbaar (laatst bezocht 17 januari 2023): <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR647930>

²¹ Witteveen+Bos, "Hoogspanningsstation Veenoord-Boerdijk – Aanmeldingsnotitie vormvrije m.e.r.-beoordeling", kenmerk 125549/22-004.717, 30 maart 2022

²² Gemeente Emmen, "M.e.r.-beoordelingsbesluit", kenmerk onbekend, 12 april 2022

²³ Waterschap Vechtstromen, "Informatie over aanvragen vergunning", online beschikbaar (laatst bezocht 6 januari 2022): <https://www.vechtstromen.nl/direct-regelen/watervergunning/onttrekken-lozen-0/informatie-aanvragen/>

Kwalitatieve eisen lozing en zuivering

In geval de lozing geen proefbronnering / bodemsanering betreft dient aan de algemene regels (hoofdstuk 2) en de specifieke regels (hoofdstuk 3.2) van het Besluit lozingen buiten inrichtingen (Blbi) te worden voldaan.

In alle gevallen (lozing in de bodem, op niet aangewezen oppervlaktewater, bodem, vuilwater- en hemelwaterriool) dient rekening gehouden te worden met de volgende algemene eisen:

1. De werkzaamheden betreffen geen proefbronnering in het kader van een saneringsonderzoek en/of een bodemsanering in de zin van de wet bodembescherming
2. Het te lozen grondwater kan op een doelmatige wijze worden bemonsterd
3. Per tijdseenheid kan de geloosde hoeveelheid grondwater op doelmatige wijze worden bepaald
4. Zorgplicht ten aanzien van milieu

In navolgende tabel zijn de toetsingskaders voor lozingen op het oppervlaktewater weergegeven.

Tabel 6.2 Toetsingskader lozing bronneringswater o.b.v. besluit lozing buiten inrichtingen

Lozingsroute	Extra eisen naast algemene eisen	Meldingstermijn		
		<48 uur	< 8 weken	Langer
Oppervlaktewater	Geen visuele verontreiniging* < 50 mg/l onopgeloste bestanddelen	Geen	5 dagen vooraf	4 weken vooraf

* Ten aanzien van ijzer wordt vaak een concentratie van 5 mg/l gehanteerd als grens waarbij verkleuring van oppervlaktewater kan optreden. Opgemerkt wordt dat dit een indicatieve grens is en geen harde lozingseis

De geplaatste ondiepe en diepe peilbuizen ten behoeve van de grondwaterstand zijn tevens bemonsterd en geanalyseerd op lozingsparameters (ijzer, onopgeloste bestanddelen en chloride). Ook nabije oppervlaktewateren zijn bemonsterd ter verificatie van eventuele verschillen in concentraties bij lozing van grondwater op oppervlaktewater. In bijlage 8 zijn de analysecertificaten opgenomen.

Over het gehele onderzoeksgebied komen verschillende concentraties naar voren (tussen 2 en 93 mg/l voor ijzer en tussen 5 en 6.500 mg/liter voor onopgeloste bestanddelen).

Vanuit gegaan kan worden dat aanvullende zuivering (beluchting en bezinking) noodzakelijk is alvorens het bemalingswater te kunnen lozen op het aanwezige oppervlaktewater. Een dergelijke zuivering kan bestaan uit beluchting en bezinking.

In het ondiepe en diepe grondwater is maximaal 71 mg/l chloride aangetroffen en 42 mg/l in het oppervlaktewater. Zowel het vrijkomende als het ontvangende water is zoet (grens zoet water is 1000 mg/l). Er wordt zodoende geen risico verwacht op verzilting in geval van lozing op oppervlaktewater en/of besproeiing van omliggend gras- en akkerland.

Kwantitatieve eisen lozing

Belangrijk voor de lozing van grondwater op riolering en/of oppervlaktewater is dat het oppervlaktewater/riool de hoeveelheid water goed moet kunnen verwerken en dat de lozing geen overlast veroorzaakt.

Waterschap Vechtstromen hanteert als vergunningsgrens voor lozing op oppervlaktewater 60 m³/uur. Als het lozingsdebiet lager is, is een melding op de dag zelf afdoende. Anders is een keurvergunning nodig met een proceduretermijn van acht weken²⁴. Gezien het debiet is een lozing op de Verlengde Hoogeveensche Vaart het meest voor de hand liggend.

Conclusie lozing bemalingswater

De lozing is vergunningsplichtig gezien het debiet (meer dan 60 m³/uur). De vergunningaanvraag dient minimaal acht weken voor aanvang verricht te worden (formulieren op website Waterschap of www.omgevingsloket.nl) tezamen met de kwalitatieve Blbi-melding. Er is aanvullende zuivering noodzakelijk alvorens te kunnen lozen.

²⁴ Overheid.nl, "Keur waterschap Vechtstromen 2020 (paragraaf 3.17, artikel 3.77 en 3.78)", online beschikbaar (laatst bezocht 6 januari 2022): <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR647930>

7 Monitoring

7.1 Onttrekkingsdebieten

De aannemer dient de onttrekkingsdebieten te registreren, om te voldoen aan artikel 6.11, tweede lid, van het Waterbesluit. Op grond van dit artikel 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 bevoegd gezag worden opgegeven.

Conform de regels uit het waterbesluit dienen de onttrekkingsdebieten dagelijks geregistreerd te worden, om zo ook vast te stellen of niet meer water onttrokken wordt dan noodzakelijk. De aannemer dient dagelijks de watermeters te controleren op werking en de onttrokken debieten te registreren. Bij voorkeur op een vast tijdstip per dag (bijvoorbeeld voor aanvang werkzaamheden).

7.2 Verlagingen

De grondwaterstanden dienen dagelijks in de bouwsleuven gepeild te worden. Op basis van de metingen dient de bemaling hier desgewenst op aangepast te worden, zodat niet meer water onttrokken wordt dan noodzakelijk is voor de werkzaamheden. De verlaging in de bouwput dient maximaal 0,3 m onder de ontgravingsdiepte te bedragen. Ook voor de spanningsbemaling is het belangrijk om de stijghoogte goed te monitoren. Door de grondwaterstanden te monitoren in de bouwsleuf kan gecontroleerd worden of hieraan voldaan wordt.

De eerder geplaatste en gebruikte peilbuizen van TAUW kunnen gebruikt worden voor de monitoring, zowel voorafgaand, tijdens als na de bemaling. Geadviseerd wordt om de peilbuizen dusdanig te kiezen dat er twee filterstellingen worden gepeild: een filter in het freatische pakket en een filter in de bovenzijde van het watervoerende pakket (5 à 6 m -mv).

De aannemer dient in zijn bemalingsplan invulling te geven aan het monitoringsplan.

7.3 Monitoring kwaliteit lozingswater

Vanuit het principe van zorgplicht wordt aanbevolen het in- en effluent tweewekelijks te bemonsteren op ijzer en onopgeloste stoffen met een analysetermijn van twee dagen.

7.4 Verplaatsing verontreinigingen

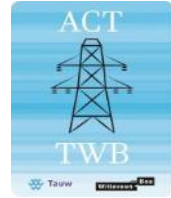
Verplaatsing van verontreinigingen vormt geen risico bij deze bemaling. Een monitoring is niet nodig.

8 Conclusies en aanbevelingen

In opdracht van TenneT heeft TAUW een bemalingsadvies opgesteld voor de werkzaamheden ten behoeve van de aanleg van hoogspanningskabels en het station op locatie Veenoord-Boerdijk. Om de werkzaamheden in den droge uit te kunnen voeren is bemaling noodzakelijk.

8.1 Samenvatting

- De gewenste verlaging in het freatisch pakket en het eerste watervoerend pakket zijn gelijk aan elkaar wegens de dunne scheidende laag
- De bemaling dient plaats te vinden in het freatische pakket en de toplaag van het eerste watervoerende pakket. In werkelijkheid zal de bulk van het waterbezwaar afkomstig zijn vanuit het watervoerende pakket
- De bemaling duurt 45 weken; de verschillende onderdelen worden na elkaar uitgevoerd
- Er is uitgerekend dat stationair maximaal 265 m³/uur onttrokken dient te worden voor de bemaling. Bij het opstarten van de bemaling kan dit kortstondig 50% hoger liggen, om dit te vermijden wordt voorbemaling geadviseerd. In de berekeningen is rekening gehouden met twee dagen voorbemaling
- Het maximaal berekende waterbezwaar bedraagt 502.000 m³
- Het beïnvloedingsgebied van de bemaling reikt tot maximaal 1.500 meter
- De voornaamste risico's zijn zettingen, verdroging en effecten op onttrekkingen. Uit berekeningen blijkt dat het zettingsrisico uiteindelijk klein is, omdat de hoekverdraaiing beperkt blijft. Voor de verdroging en onttrekkingen wordt geadviseerd om van tevoren afstemming te zoeken met terreineigenaren om tegenmaatregelen te bespreken in de vorm van beregening en/of vee drenking ten tijde van droge perioden
- De bemaling is in het kader van de Waterwet vergunningsplichtig
- Geadviseerd wordt om te lozen op het oppervlaktewater (Verlengde Hoogeveense Vaart). Bij een debiet vanaf 60 m³/uur is de lozing vergunningsplichtig. Voor een deel van de werkzaamheden wordt deze grens overschreden, waarmee de lozing vergunningsplichtig is
- Geadviseerd wordt om rekening te houden met aanvullende zuivering (beluchting en bezinking) alvorens het bemalingswater te lozen op het oppervlaktewater



8.2 Aandachtspunten

Op basis van de berekeningen in het bemalingsadvies zijn de volgende punten van belang om rekening mee te houden:

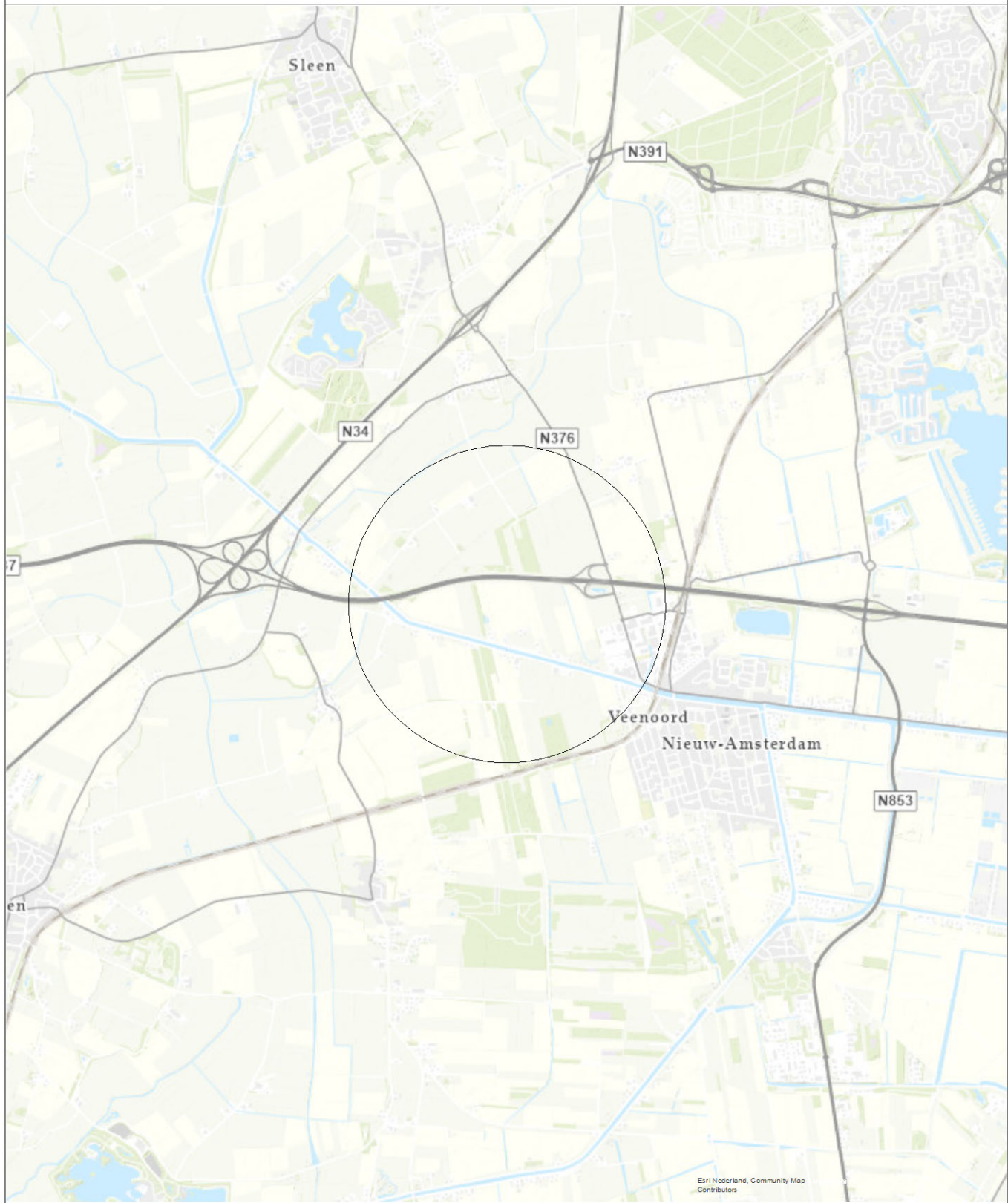
- Er dient een vergunning aangevraagd te worden bij waterschap Vechtstromen voor de onttrekking en lozing in het kader van de Waterwet
- De lozing van het water ten behoeve van de bemalingswerkzaamheden dient te voldoen aan het Besluit lozen buiten inrichtingen (artikel 3.2), tevens dient hiervoor een melding verricht te worden (Blbi-melding). Aanvullende zuivering voor ijzer en onopgeloste bestanddelen is vooralsnog noodzakelijk
- Voorafgaand aan de start van de werkzaamheden dient bij het betreffende waterschap vijf werkdagen voorafgaand aan de start een startmelding ingediend te worden
- Er dient rekening gehouden te worden met monitoring zoals aanbevolen in hoofdstuk 6
- Geadviseerd wordt om de onttrekking voorafgaand aan de bemaling met de terreineigenaar af te stemmen, in verband met grondwateronttrekkingen en/of kwetsbare gewassen op zijn/haar terrein



Bijlage 1

Regionale ligging

Regionale ligging van de onderzoekslocatie



Opdrachtgever ACT TWB v.o.f.	Schaal 1:50000	Status Definitief
Project NNON_Veenoord_Boerdijk_Milieuhygienisch onderzoek (advies en totaal veldwerk) (A3/C8)	Formaat A4	Projectnummer 1380229
Onderdeel Regionale ligging van de onderzoekslocatie	Datum: 17-11-2021 Get.: TDA Gec.: #	Tekeningnummer 1
Postbus 153 7450 AC Deventer Telefoon (0570) 69 99 11 Fax (0570) 69 99 66		



Bijlage 2

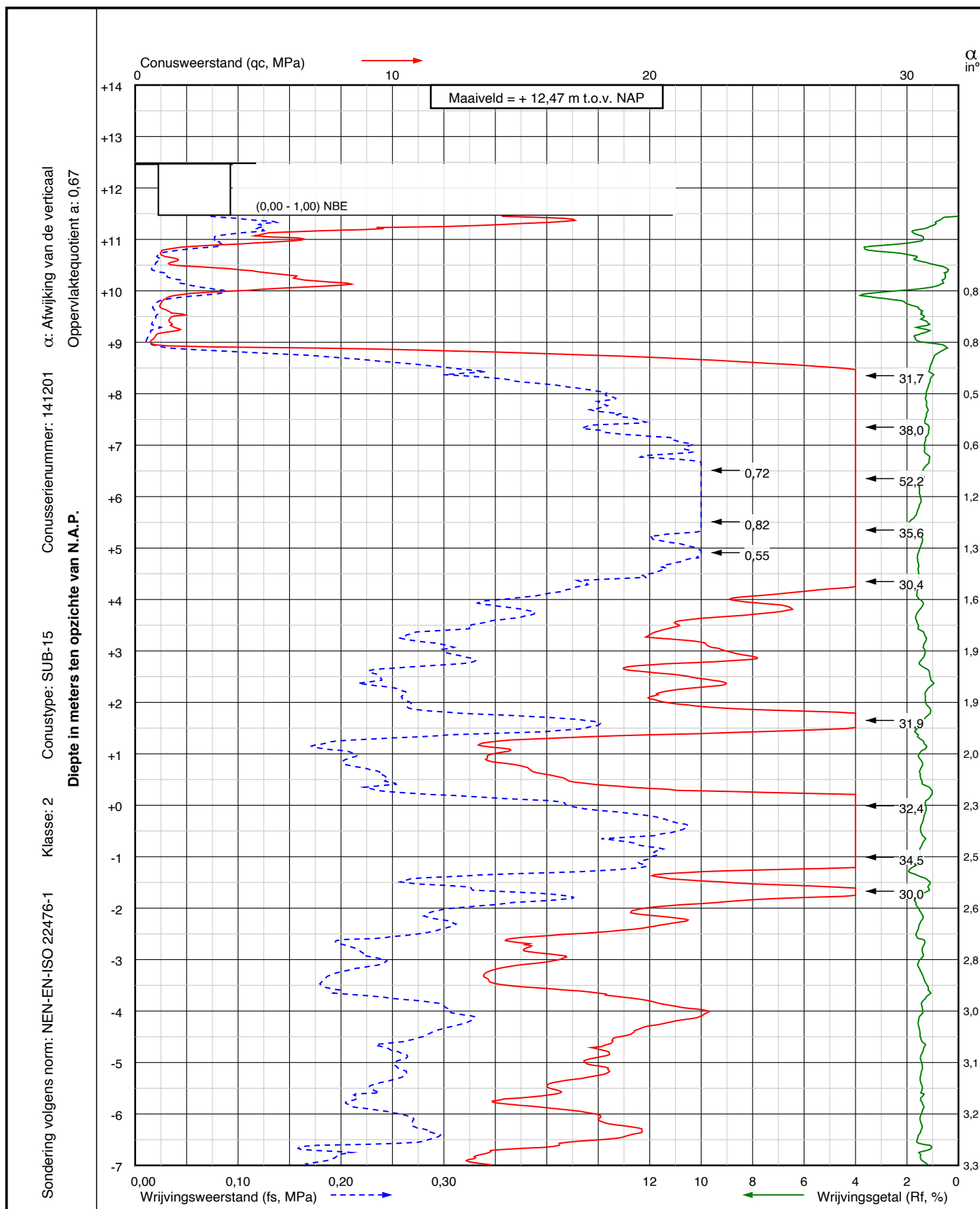
Werkzaamheden (vereenvoudigd)





Bijlage 3

Boorprofielen en sonderingen



Project: Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station
Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Sondering:

DKM012



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 252762,8

Y = 527990,8

Blad: 1 van 2

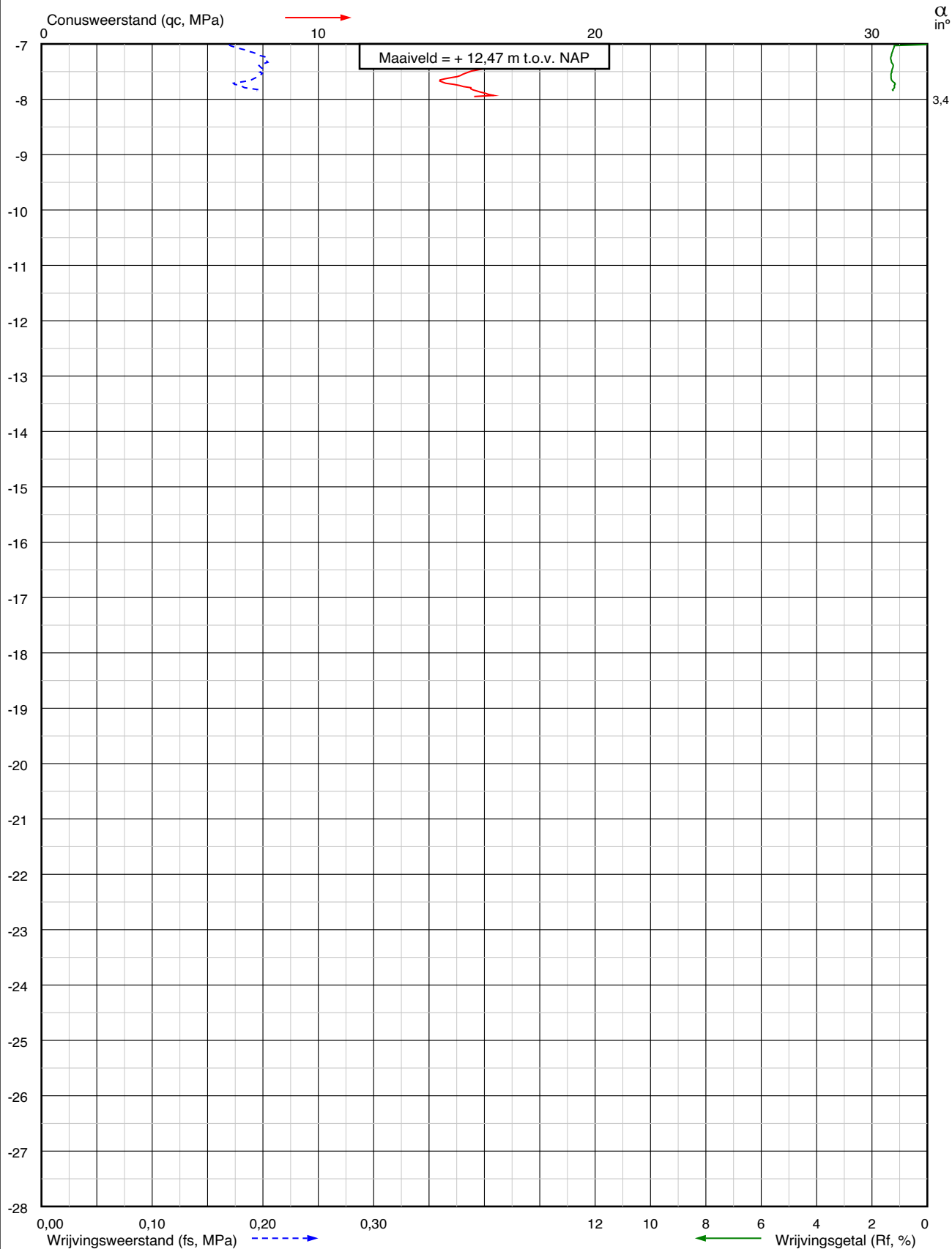
Opdr.nr.: VN-78325-1

Datum: 27-9-2021



Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse: 2 Conustype: SUB-15 Conusserienummer: 141201 α : Afwijking van de verticaal

Diepte in meters ten opzichte van N.A.P. Oppervlaktequotient a: 0,67



Project: Netversterking Noord-Oost Nederland (NNO) - nieuwbouw station
Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Sondering:

DKM012



 **Wiertsema & Partners**
RAADGEVEND INGENIEURS

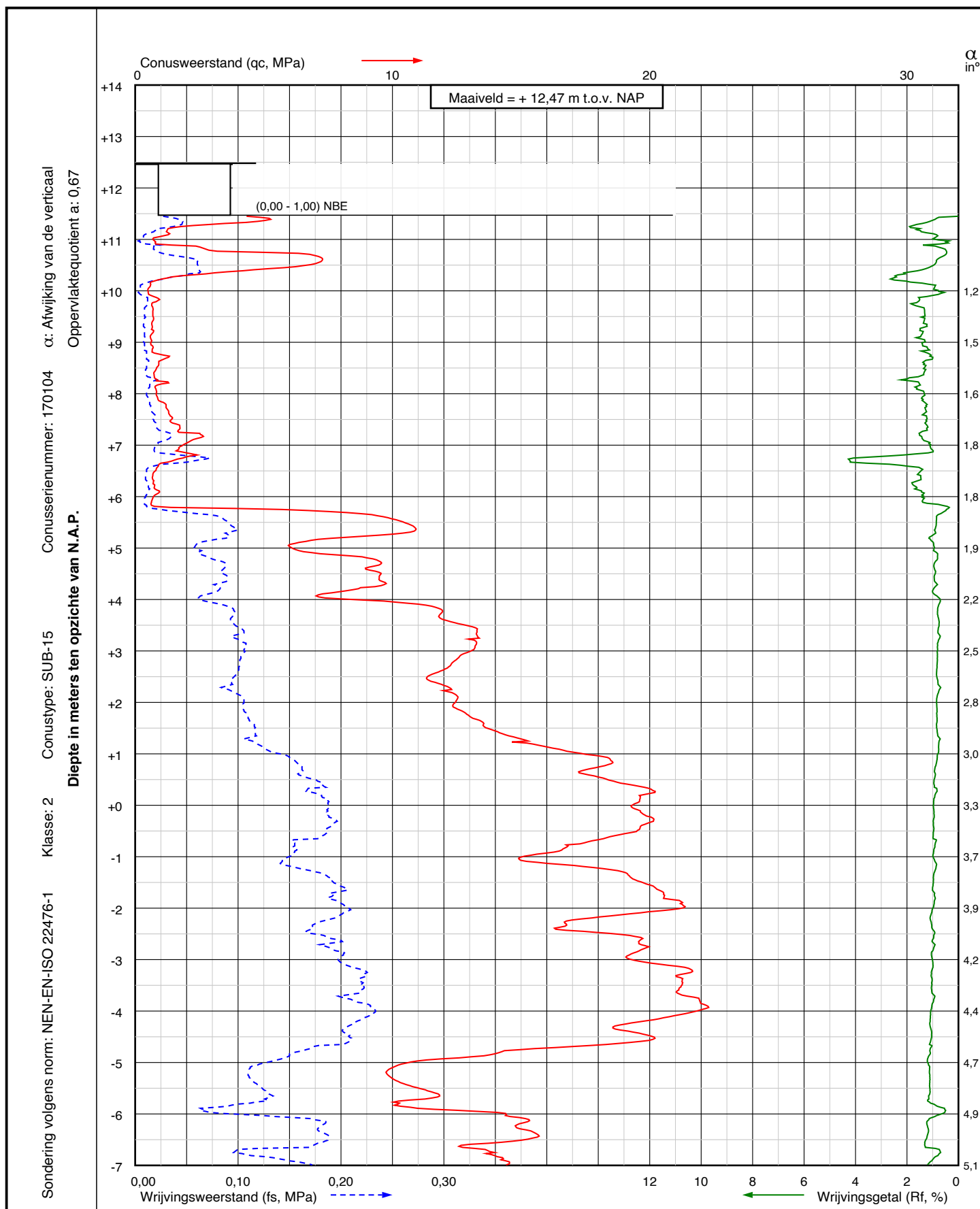
$$X = 252762,8$$
$$Y = 527990,8$$

Blad: 2 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1

Datum: 27-9-2021





Project: Netversterking Noord-Oost Nederland (NNO) - nieuwbouw station
Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Sondering:

DKM143



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 252851,9

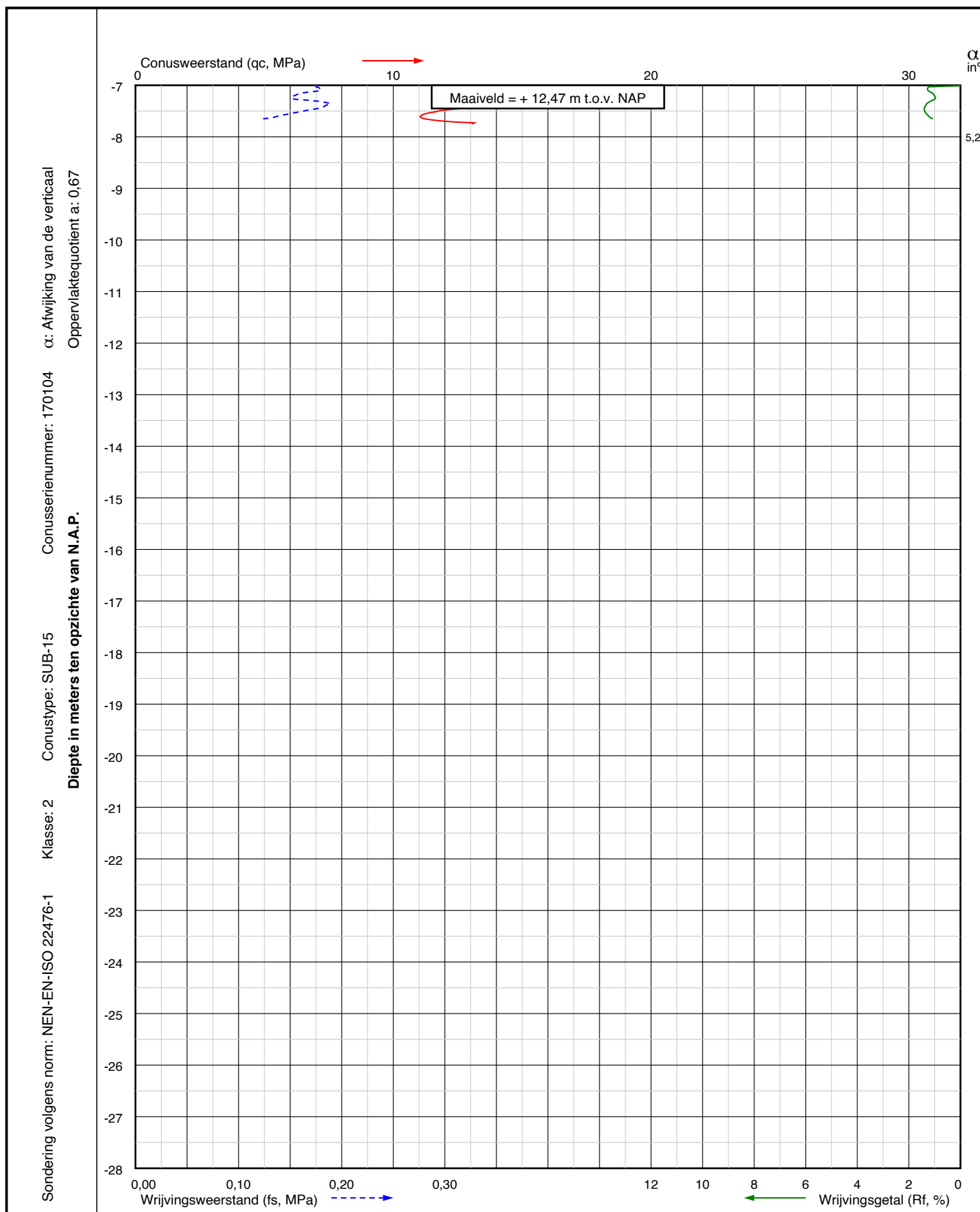
Y = 527782,6

Blad: 1 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1

Datum: 28-10-2021





Project: Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station
Veenoord-Boerdijk **te Veenoord**

Sondering:

DKM143



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 252851,9

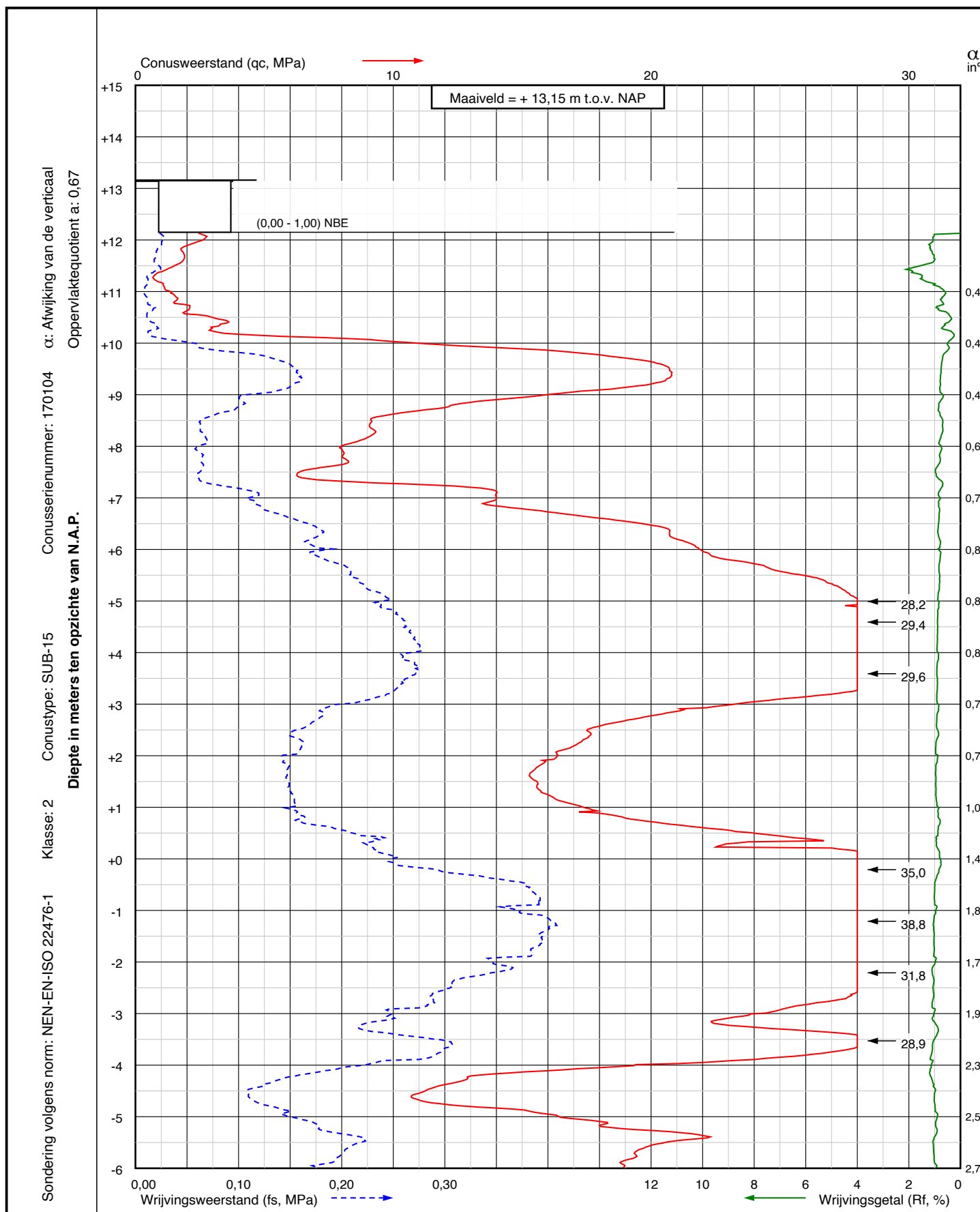
Y = 527782,6

Blad: 2 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1

Datum: 28-10-2021





Project: Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station
Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Sondering:

DKM223

X = 252953,5

Y = 528234,2

Blad: 1 van 2

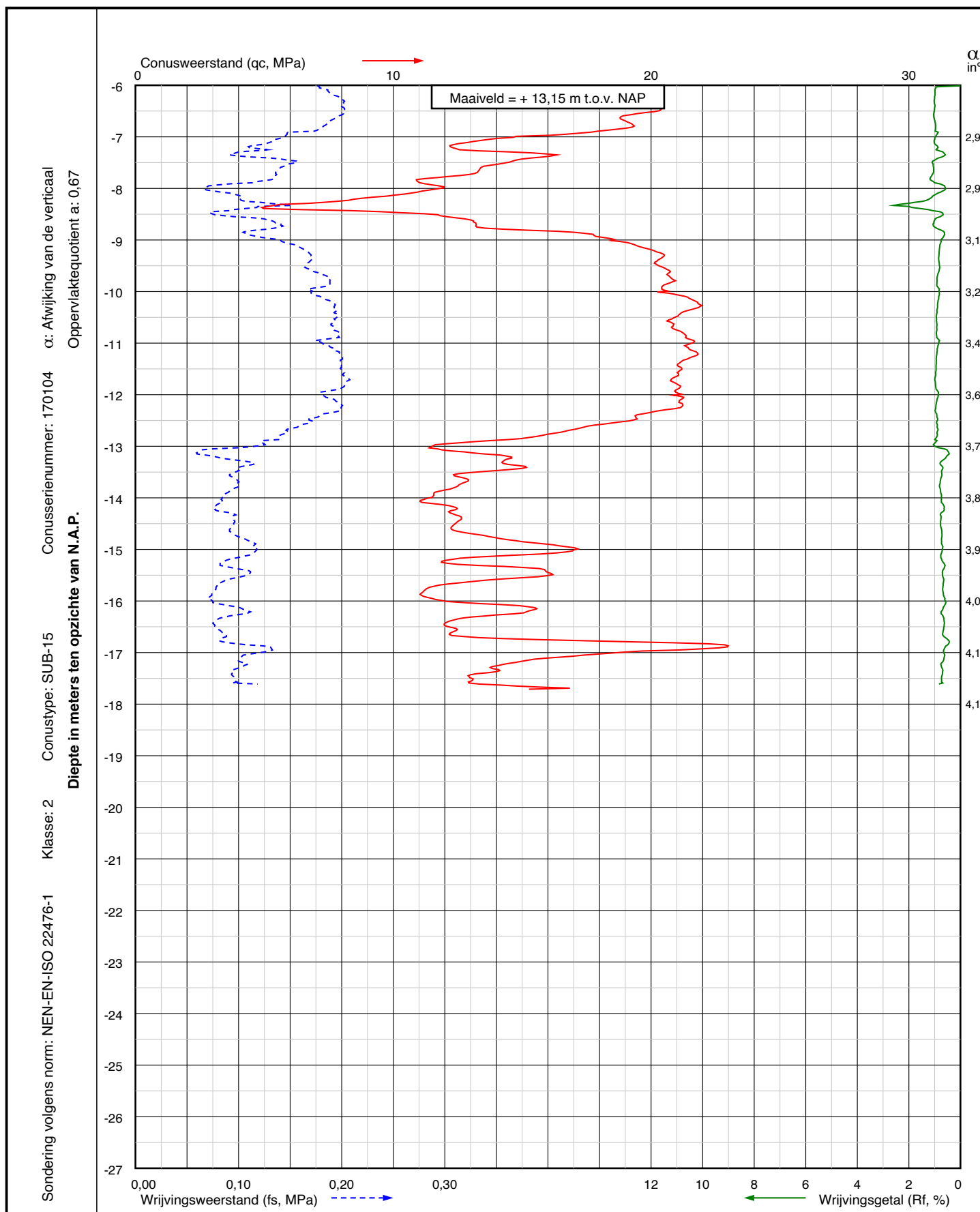
Opdr.nr.: VN-78325-1

Datum: 3-11-2021



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD
UITV



Project: Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station
Veenoord-Boerdijk **te Veenoord**

Sondering:

DKM223



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 252953,5

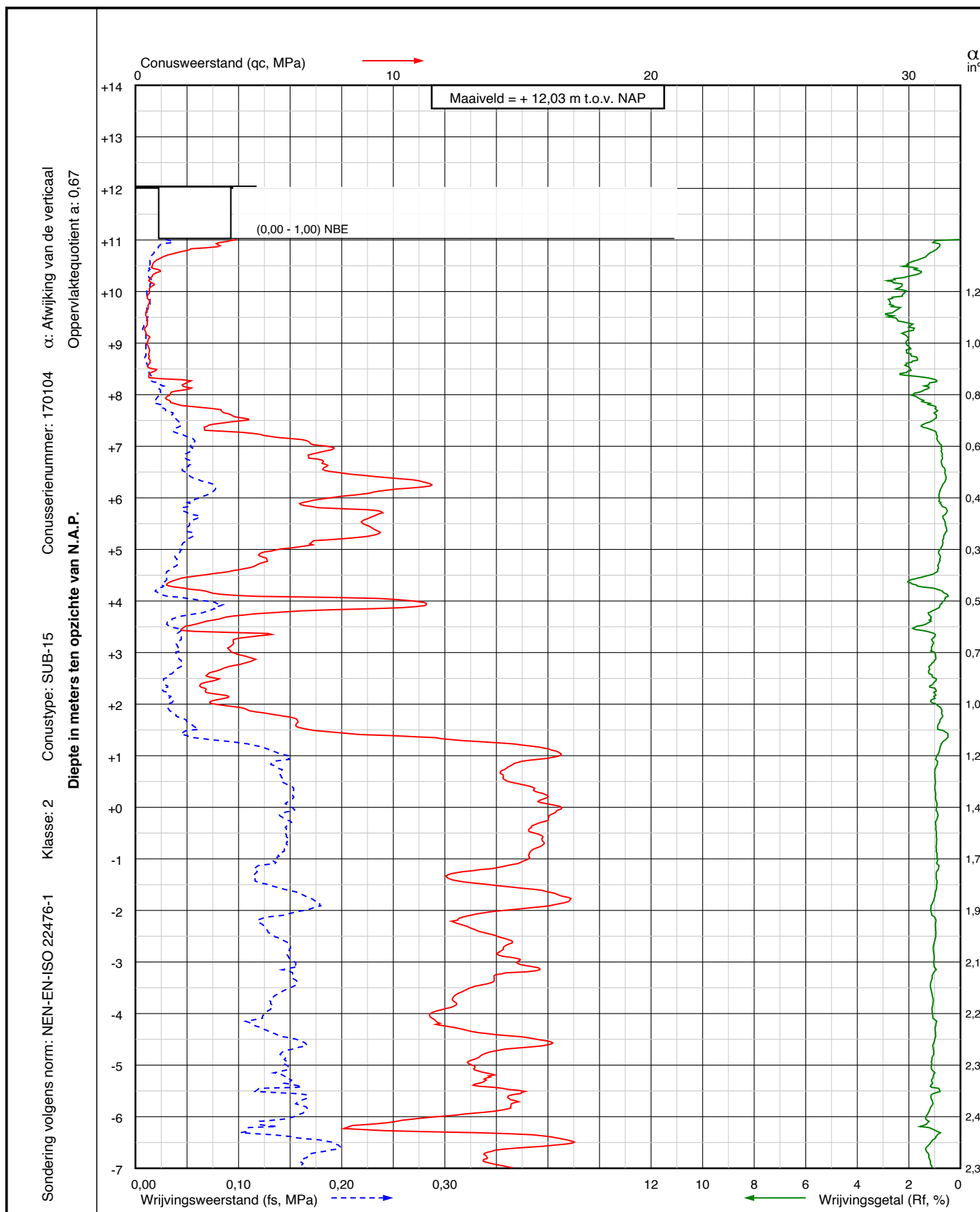
Y = 528234,2

Blad: 2 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1

Datum: 3-11-2021

AKKOORD
UITV



Project: Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station
Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Sondering:

DKM251



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 252771,8

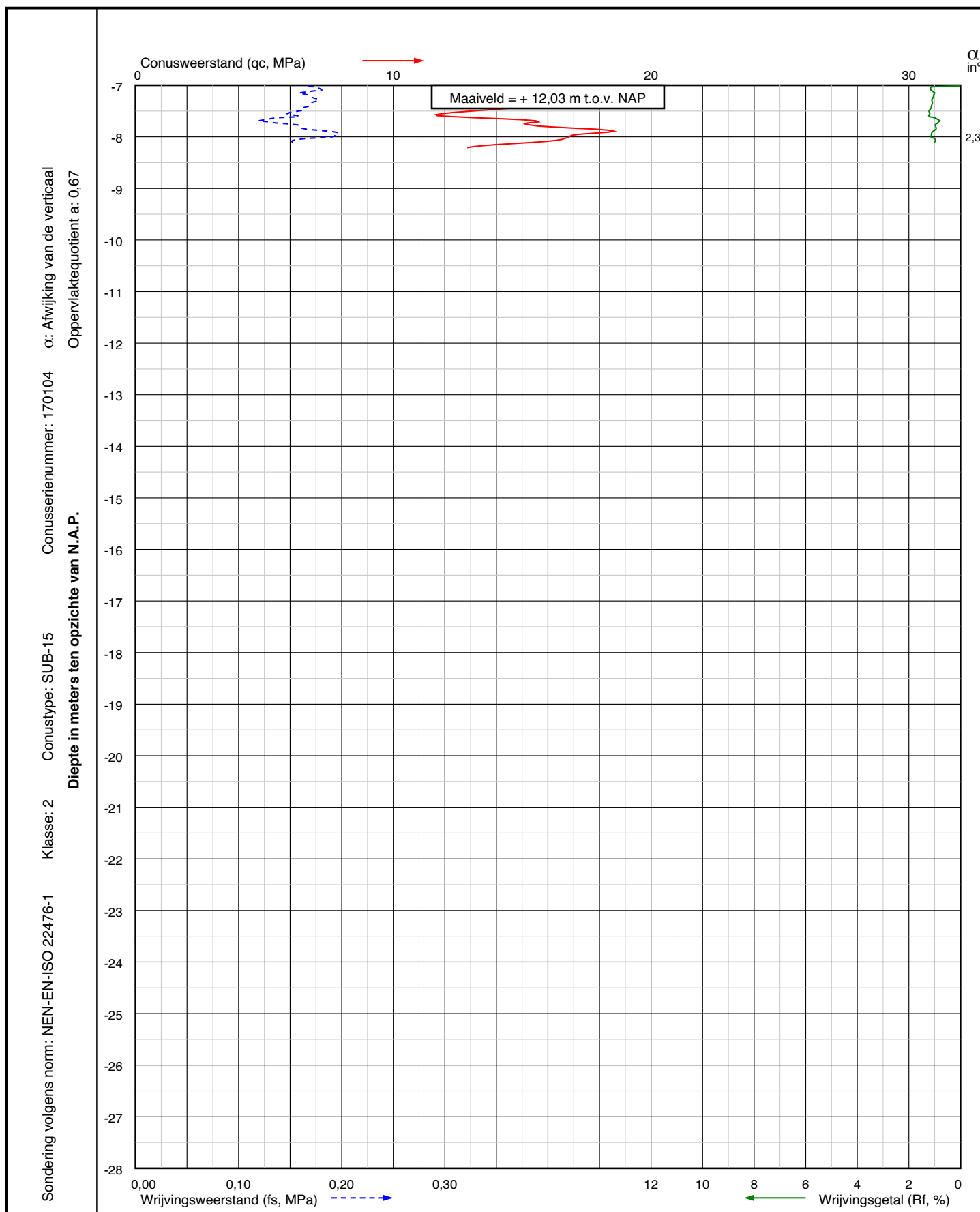
Y = 527565,9

Blad: 1 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1

Datum: 15-10-2021





Project: Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station
Veenoord-Boerdijk **te Veenoord**

Sondering:

DKM251



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 252771,8

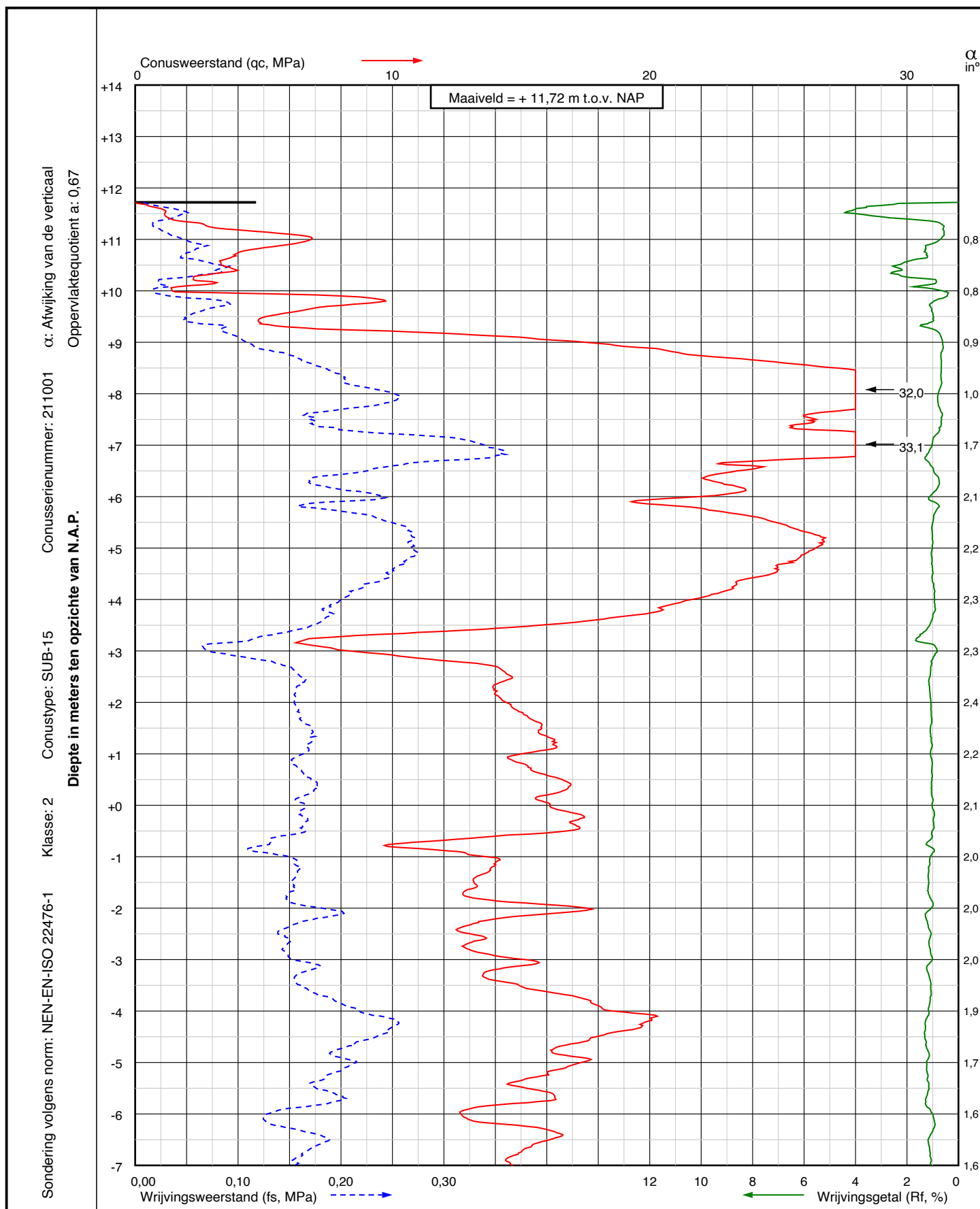
Y = 527565,9

Blad: 2 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1

Datum: 15-10-2021





Project: Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station
Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Sondering:

DKM254



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 251558,0

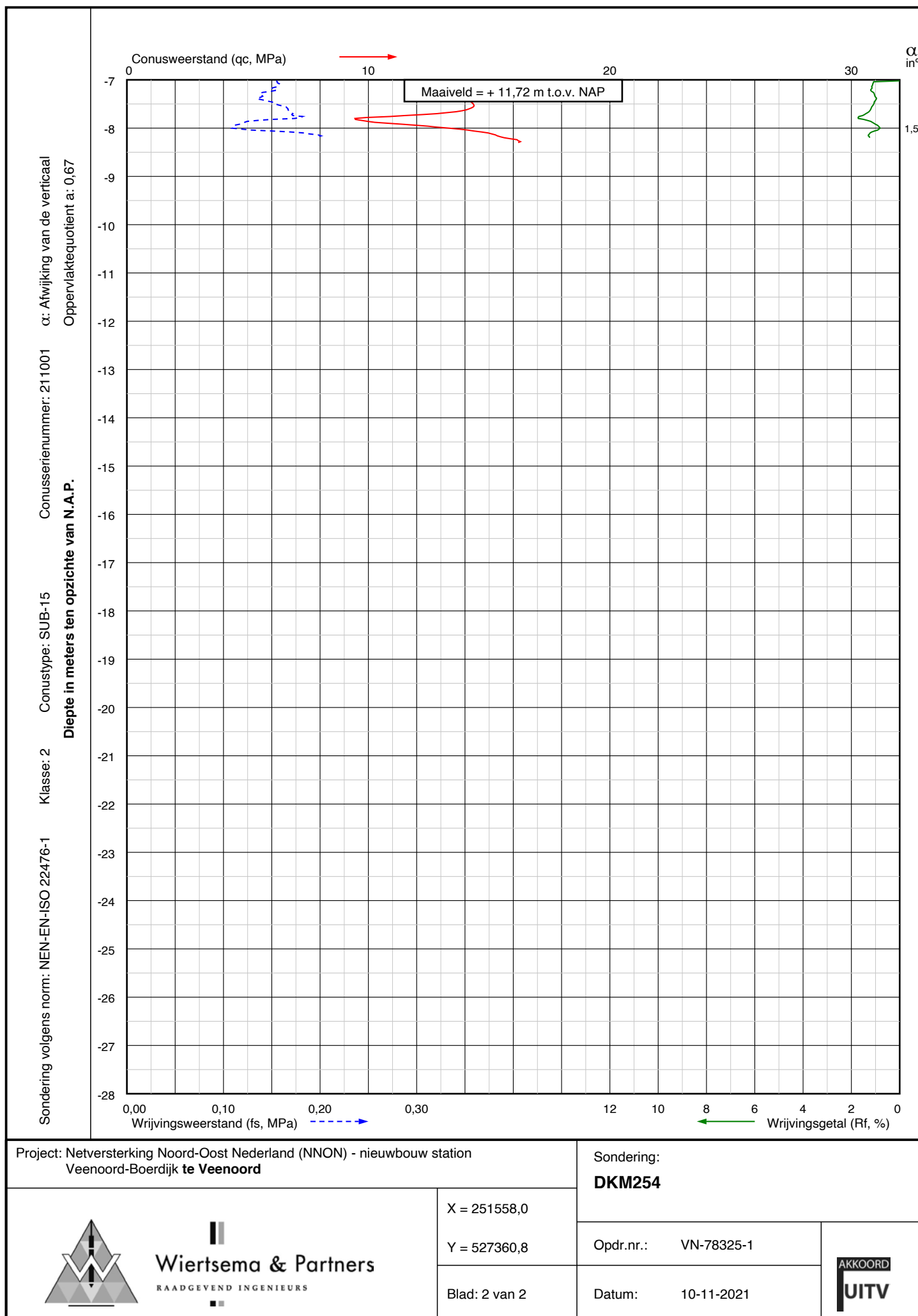
Y = 527360,8

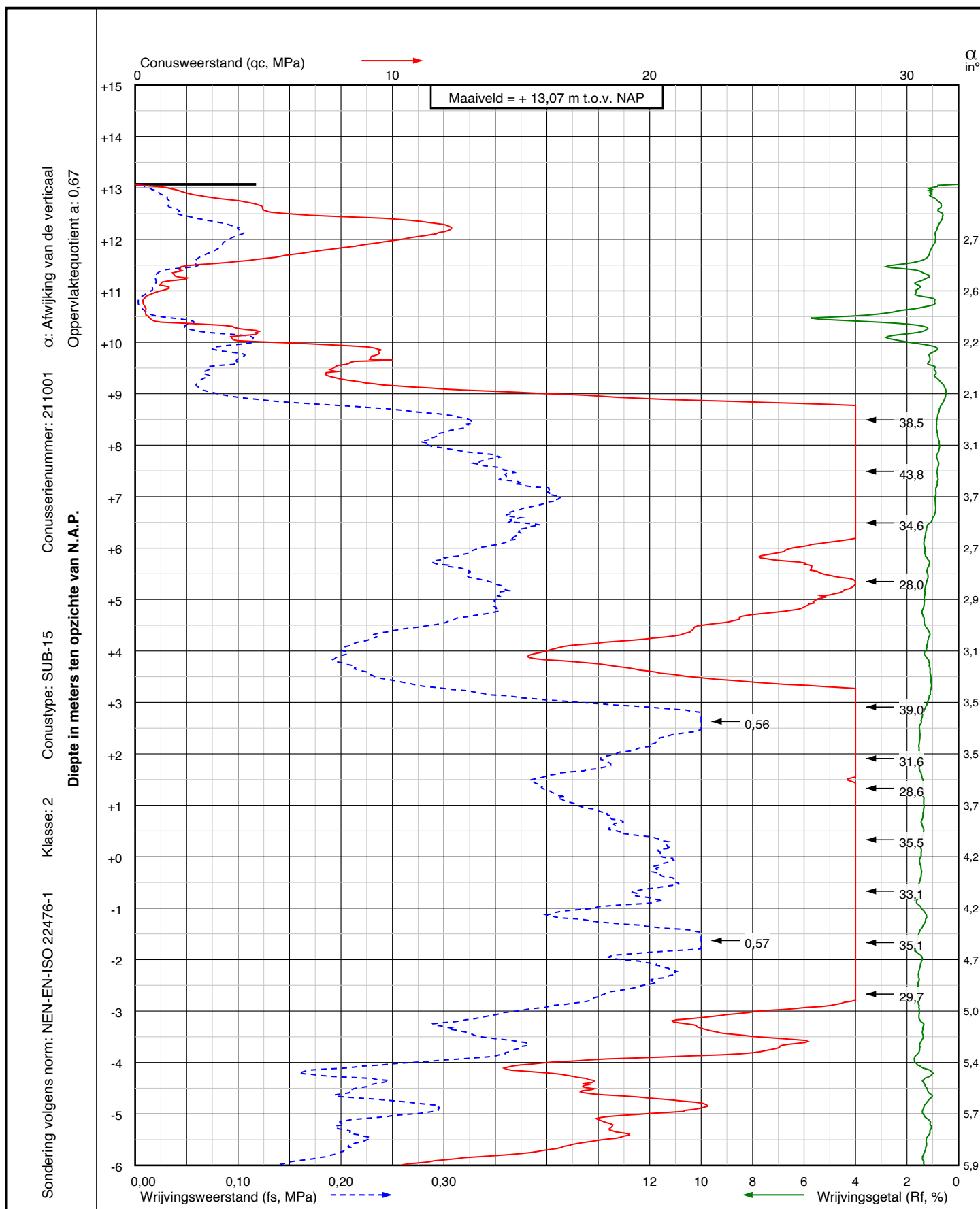
Blad: 1 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1

Datum: 10-11-2021







Project: Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station
Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Sondering:

DKM257



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 251222,1

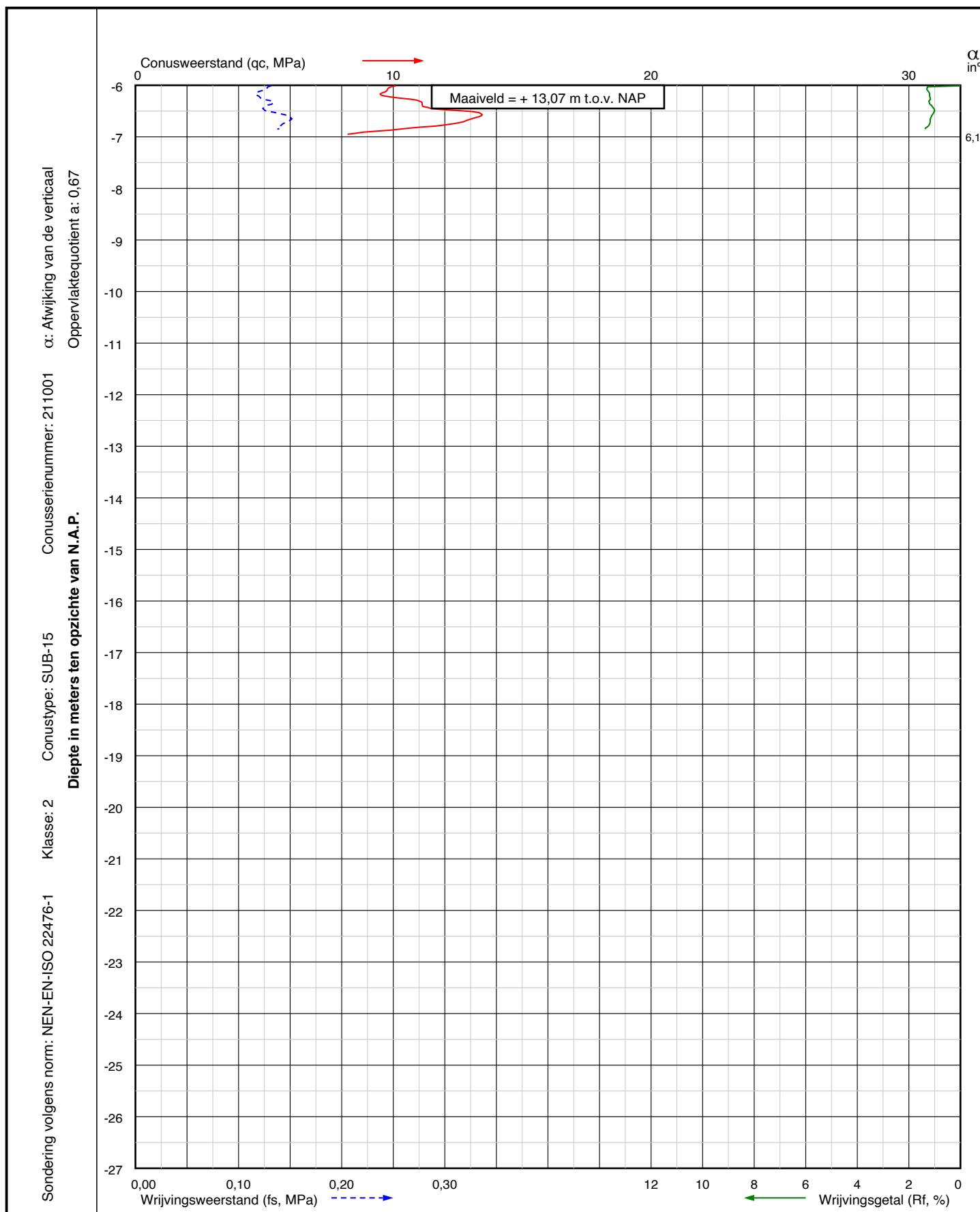
Y = 527091,3

Blad: 1 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1

Datum: 10-11-2021





Project: Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station
Veenoord-Boerdijk **te Veenoord**

Sondering:

DKM257



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 251222,1

Y = 527091,3

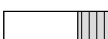
Blad: 2 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1

Datum: 10-11-2021

AKKOORD
UITV

KEIEN / KEITJES / OVERIGE*

	KEIEN
	KEIEN, met grind
	KEIEN, met zand
	KEIEN, met silt
	KEIEN, met klei
	* Overige niet binnen NEN-EN-ISO-14688-1 onderscheiden hoofdgrondsoorten

GRIND

	GRIND
	GRIND met keien
	GRIND, zwak zandig
	GRIND, sterk zandig
	GRIND, siltig
	GRIND, kleilig

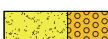
MONSTERNAME

	Geroerd monster
	Ongeroerd monster

PEILBUIZEN

	Blinde buis / stijgbuis
	Filter

ZAND

	ZAND
	ZAND, met keien
	ZAND, zwak grindig
	ZAND, sterk grindig
	ZAND, siltig
	ZAND, kleilig

SILT

	SILT
	SILT, met keien
	SILT, zwak grindig
	SILT, sterk grindig
	SILT, zwak zandig
	SILT, sterk zandig

AANVULLINGEN

	Grind
	Zand
	Klei / Bentoniet
	Uitkomende grond
	Wegverhardingsmateriaal
	Grout

KLEI

	KLEI
	KLEI, met keien
	KLEI, zwak grindig
	KLEI, sterk grindig
	KLEI, zwak zandig
	KLEI, sterk zandig

VEEN (HUMUS, DETRITUS)

	VEEN
	VEEN, zwak zandig
	VEEN, sterk zandig
	VEEN, siltig
	VEEN, kleilig

GEOHYDROLOGISCHE GEGEVENS

	Actuele grondwaterstand direct na boren bepaald
	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG)
	Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG)

ORGANISCH STOF GEHALTE

	Organische stof niet vastgesteld conform norm
	Niet organisch
	Zwak organisch
	Sterk organisch

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)

Tauw B.V., Eindhoven

Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Legenda boorbeschrijving

Opdrachtnr.: VN-78325-1



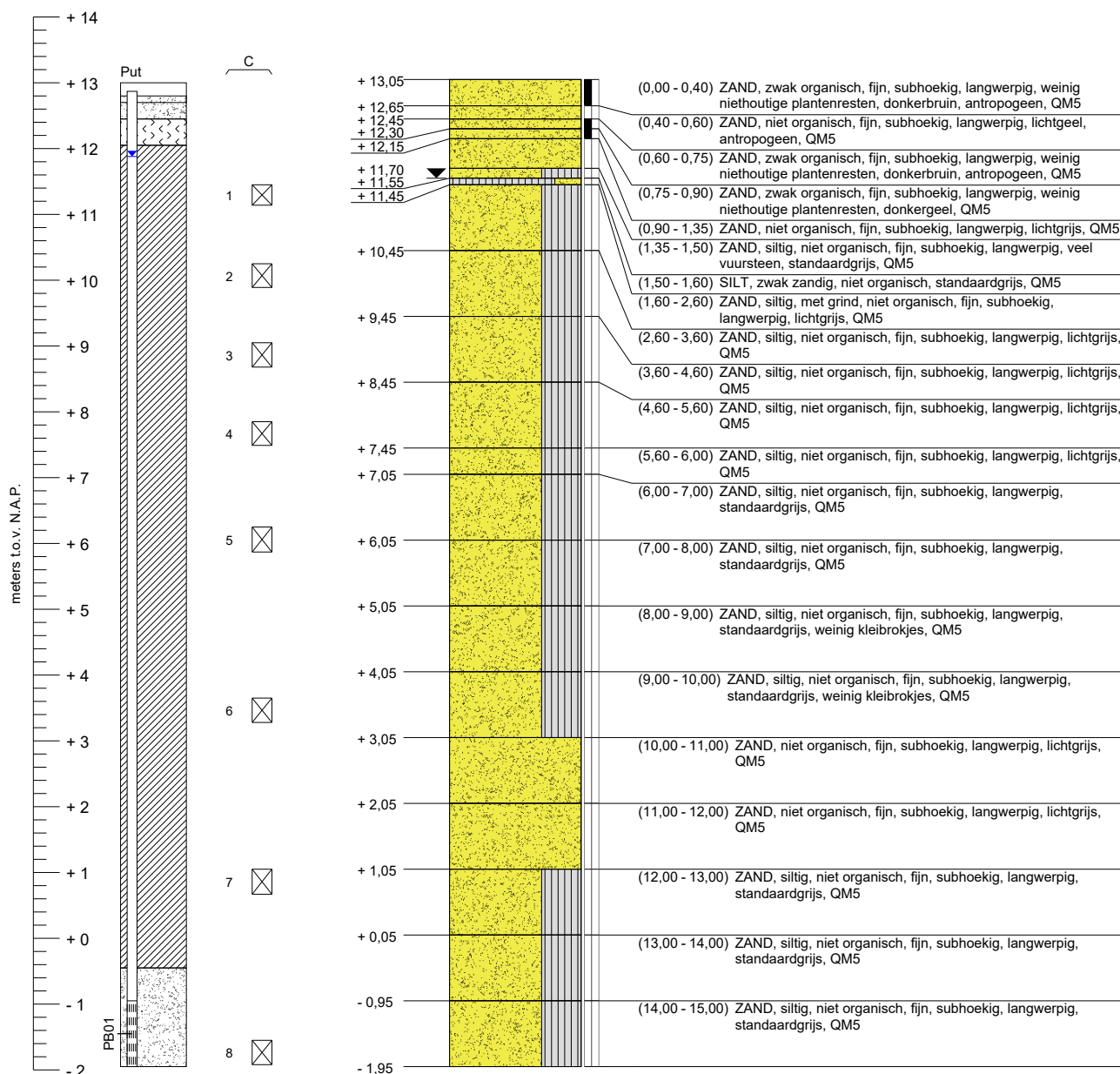
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD
UITV

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld	Ec
BK PB01 (Øint = 31,6mm) :	+ 12,87 m	- 0,18 m	1.070 µS/cm
GWS PB01 d.d. (27-09-2021) :	+ 11,88 m	- 1,17 m	
BK filter PB01	- 0,95 m	- 14,00 m	
OK filter PB01	- 1,95 m	- 15,00 m	
GWS MB001 d.d. (27-09-2021) :	+ 11,55 m	- 1,50 m	
G.H.G. MB001 d.d. (27-09-2021) :	niet waargenomen		
G.L.G. MB001 d.d. (27-09-2021) :	niet waargenomen		

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)

RD coördinaten

Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Tauw B.V., Eindhoven

X = 252963,2

Y = 528167,1

Boormeester: LMEL

Uitgevoerd:
27-09-2021

Opdrachtnr.: VN-78325-1

Boornr (W&P): MB001

Blad 1 van 1



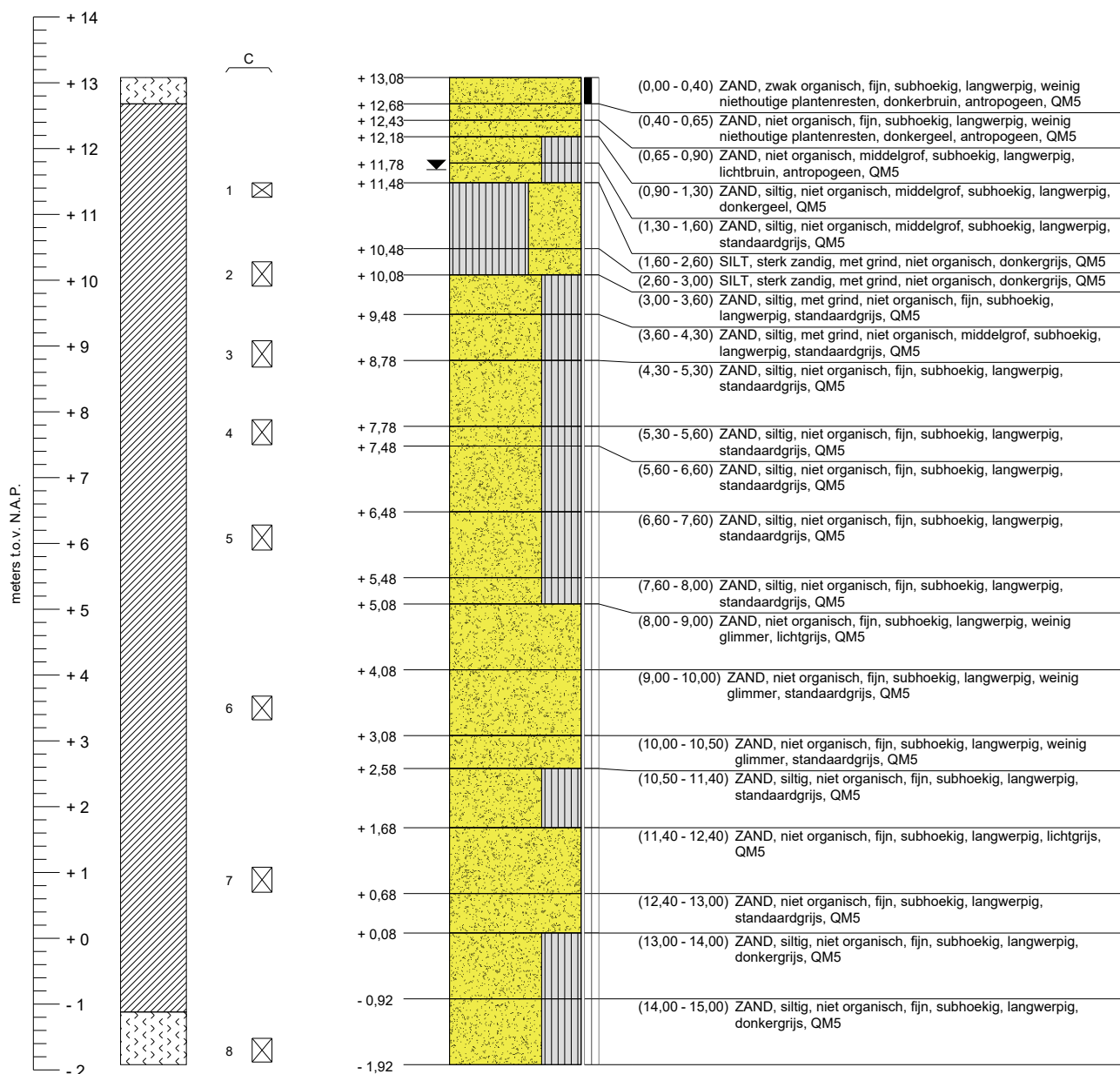
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



GWS MB002 d.d. (28-09-2021) : t.o.v. NAP + 11,68 m t.o.v. maaiveld - 1,40 m
 G.H.G. MB002 d.d. (28-09-2021) : niet waargenomen
 G.L.G. MB002 d.d. (28-09-2021) : niet waargenomen

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)

RD coördinaten

Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Tauw B.V., Eindhoven

X = 252934,1

Y = 528095,0

Boormeester: LMEL

Uitgevoerd:
28-09-2021

Opdrachtnr.: VN-78325-1

Boornr (W&P): MB002

Blad 1 van 1



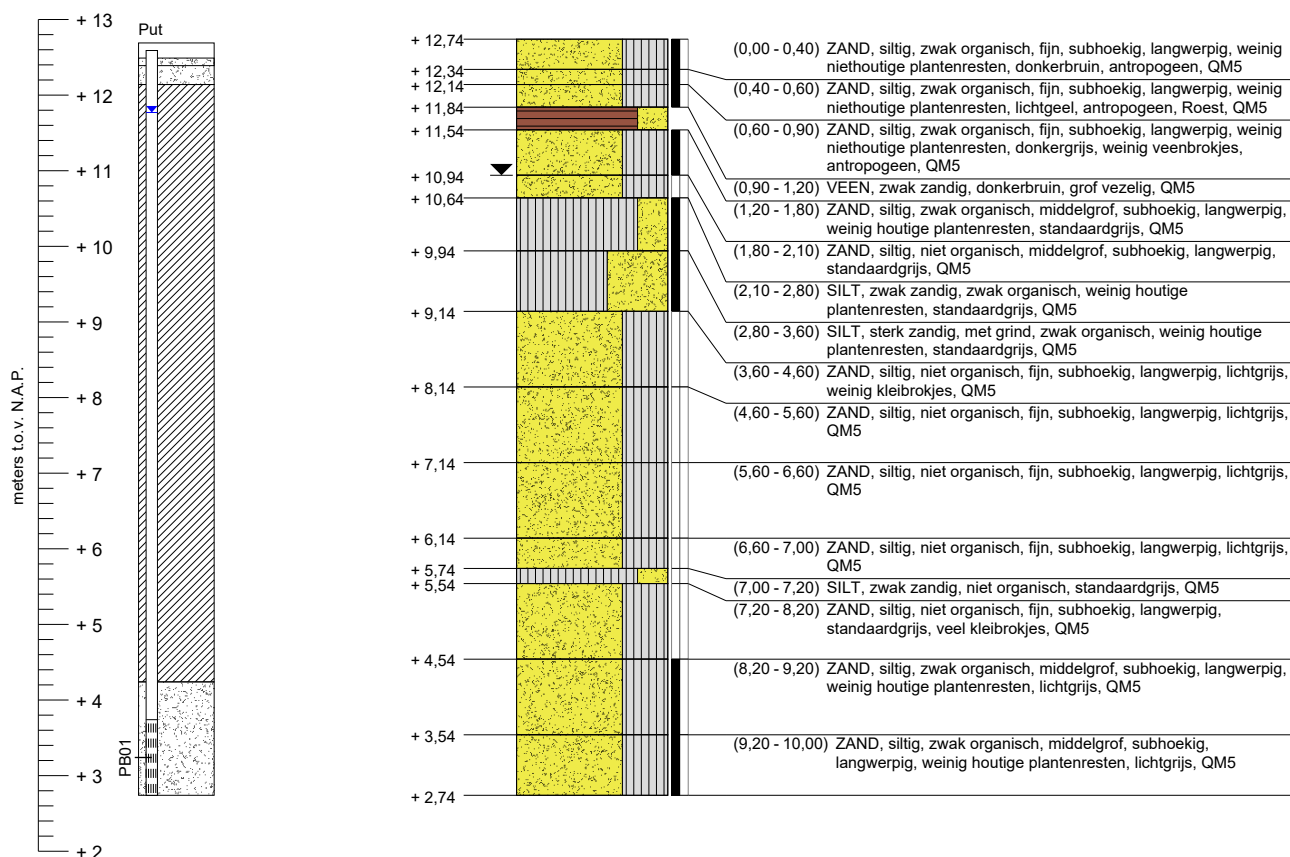
Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



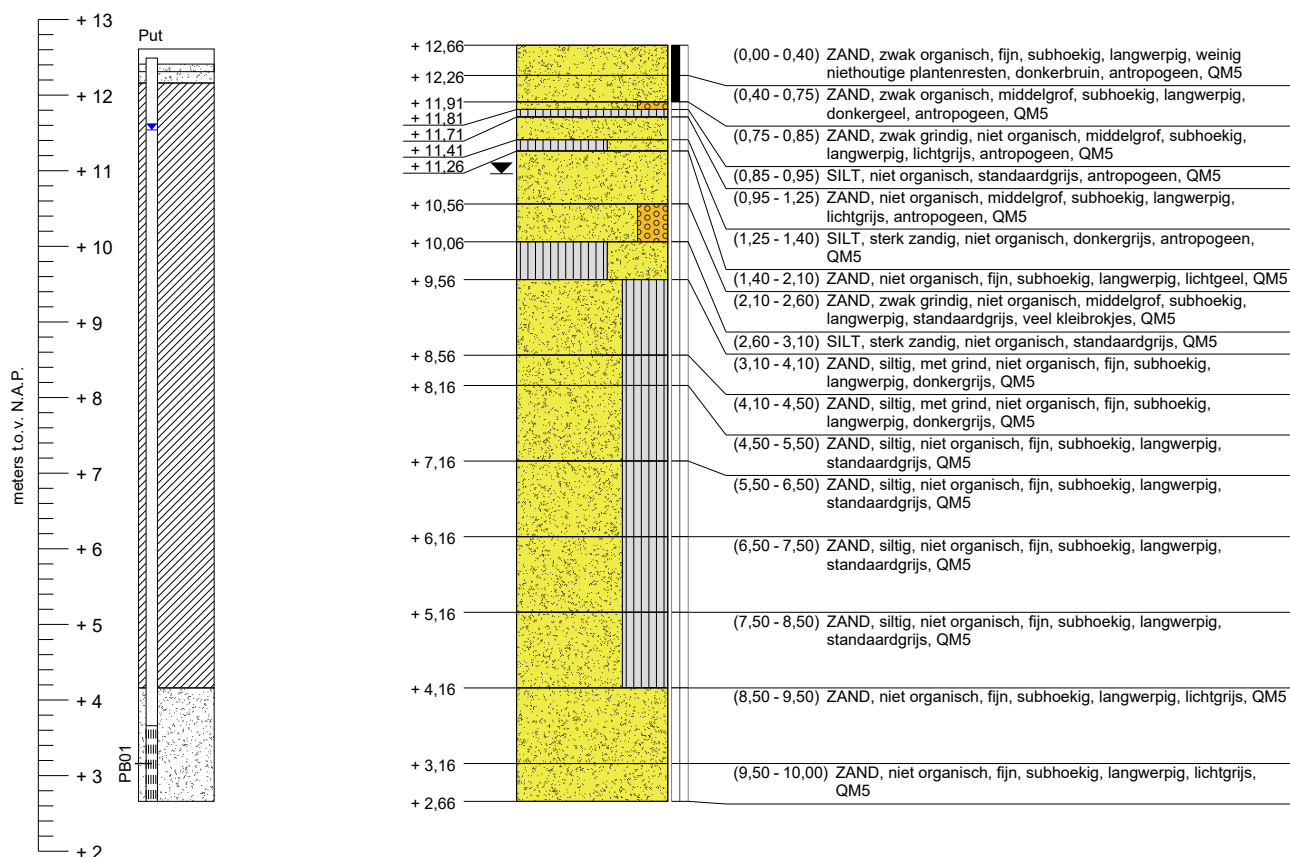
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld	Ec
BK PB01 (Øint = 31,6mm) :	+ 12,59 m	- 0,15 m	
GWS PB01 d.d. (01-10-2021) :	+ 11,77 m	- 0,97 m	180 µS/cm
BK filter PB01 :	+ 3,74 m	- 9,00 m	
OK filter PB01 :	+ 2,74 m	- 10,00 m	
Materiaal PB01 :	pvc		
GWS MB003 d.d. (01-10-2021) :	+ 10,94 m	- 1,80 m	
G.H.G. MB003 d.d. (01-10-2021) :	niet waargenomen		
G.L.G. MB003 d.d. (01-10-2021) :	niet waargenomen		

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord	
Tauw B.V., Eindhoven	X = 252737,0	Boormeester: LMEL	
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Y = 527980,9	Opdrachtnr.: VN-78325-1	
	Uitgevoerd: 01-10-2021	Boornr (W&P): MB003	
	Blad 1 van 1		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



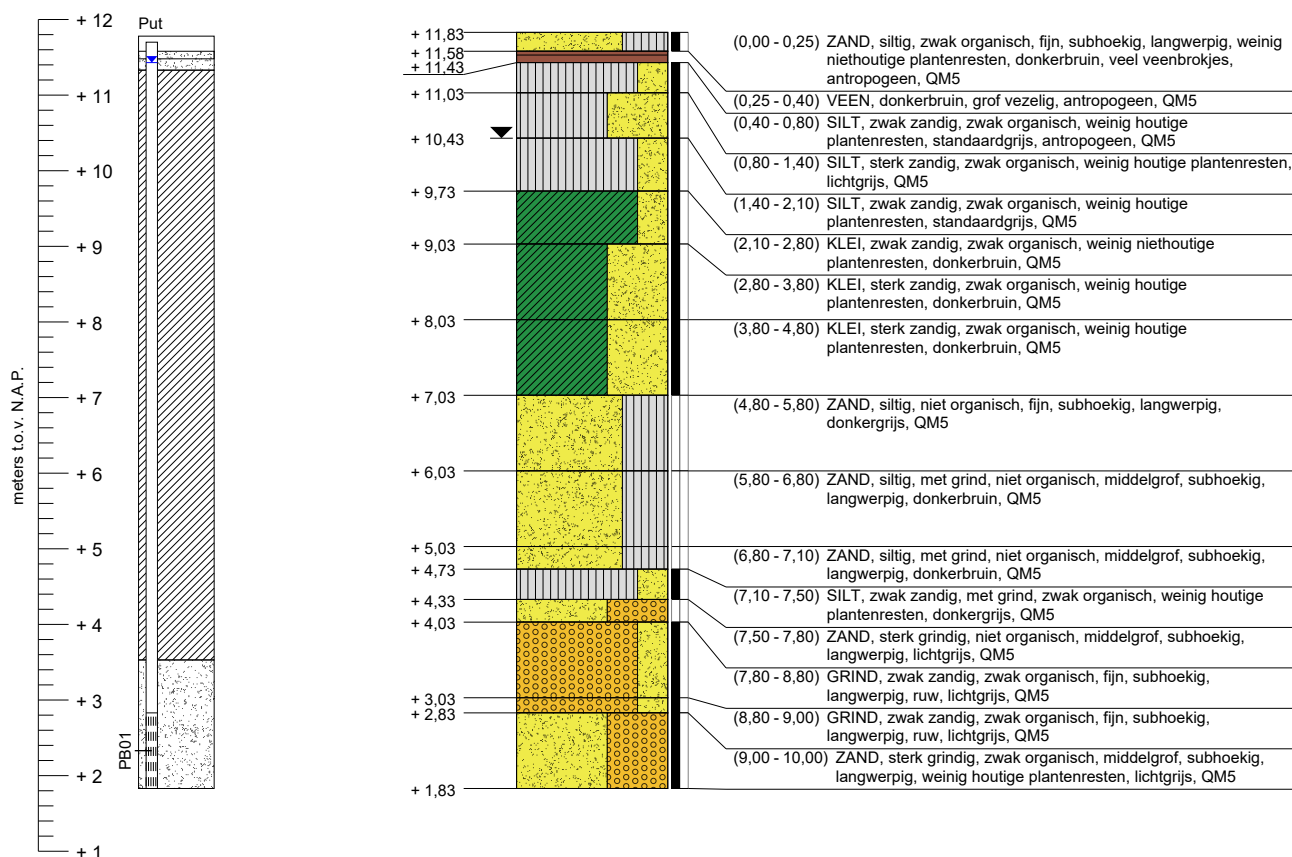
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld	Ec
BK PB01 (Øint = 31,6mm) :	+ 12,49 m	- 0,17 m	
GWS PB01 d.d. (29-09-2021) :	+ 11,54 m	- 1,12 m	590 µS/cm
BK filter PB01 :	+ 3,66 m	- 9,00 m	
OK filter PB01 :	+ 2,66 m	- 10,00 m	
Materiaal PB01 :	pvc		
GWS MB004 d.d. (29-09-2021) :	+ 10,96 m	- 1,70 m	
G.H.G. MB004 d.d. (29-09-2021) :	niet waargenomen		
G.L.G. MB004 d.d. (29-09-2021) :	niet waargenomen		

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord	
Tauw B.V., Eindhoven	X = 252863,1	Boormeester: LMEL	
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Y = 527835,1	Oprachtnr.: VN-78325-1	
	Uitgevoerd: 29-09-2021	Boornr (W&P): MB004	
	Blad 1 van 1		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld	Ec
BK PB01 (Øint = 31,6mm) :	+ 11,70 m	- 0,13 m	
GWS PB01 d.d. (01-10-2021) :	+ 11,43 m	- 0,40 m	220 µS/cm
BK filter PB01 :	+ 2,83 m	- 9,00 m	
OK filter PB01 :	+ 1,83 m	- 10,00 m	
Materiaal PB01 :	pvc		
GWS MB005 d.d. (01-10-2021) :	+ 10,43 m	- 1,40 m	
G.H.G. MB005 d.d. (01-10-2021) :	niet waargenomen		
G.L.G. MB005 d.d. (01-10-2021) :	niet waargenomen		

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)

RD coördinaten

Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Tauw B.V., Eindhoven

X = 252705,0

Y = 527739,9

Boormeester: LMEL

Uitgevoerd:
01-10-2021

Opdrachtnr.: VN-78325-1

Boornr (W&P): MB005

Blad 1 van 1



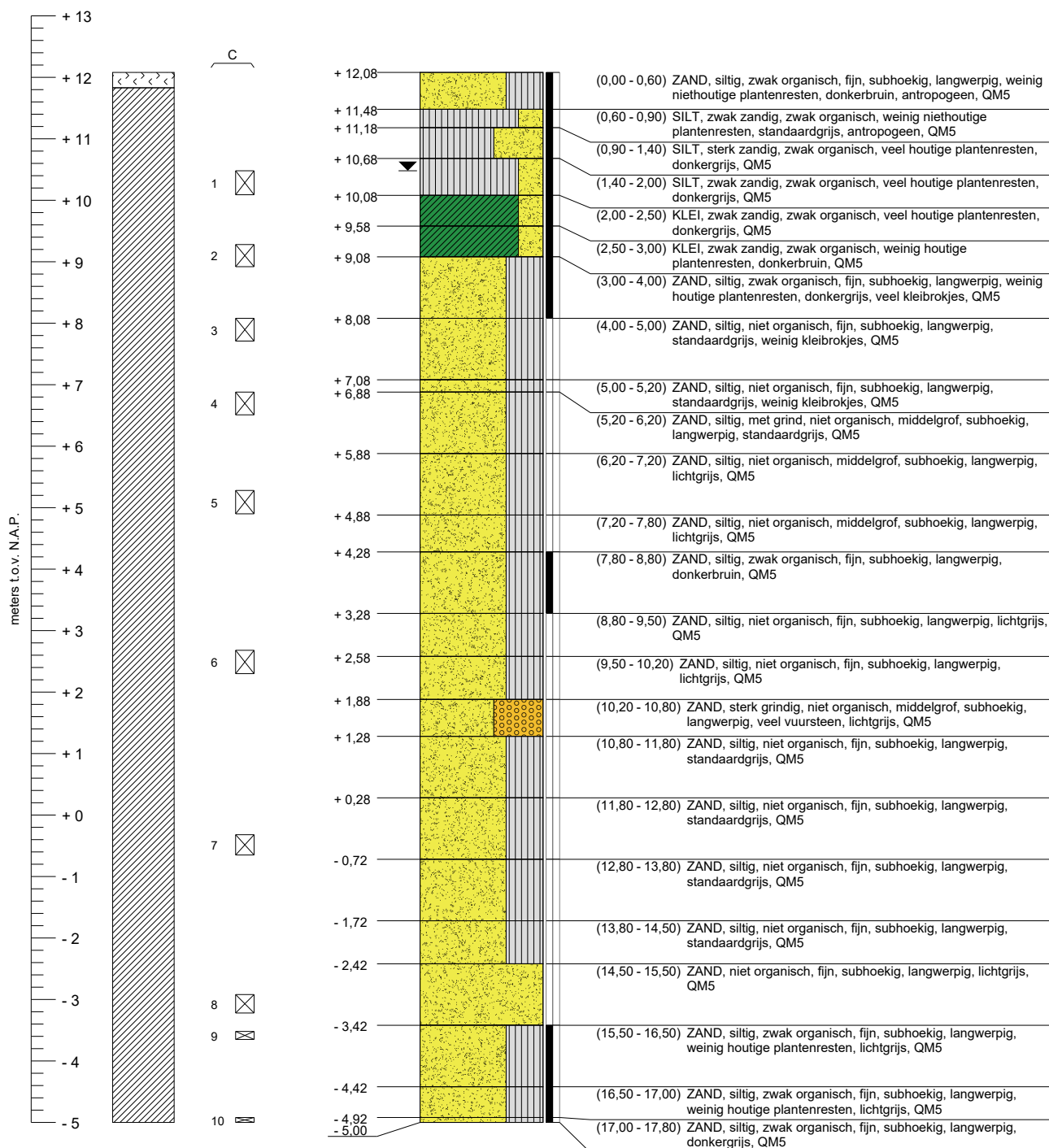
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



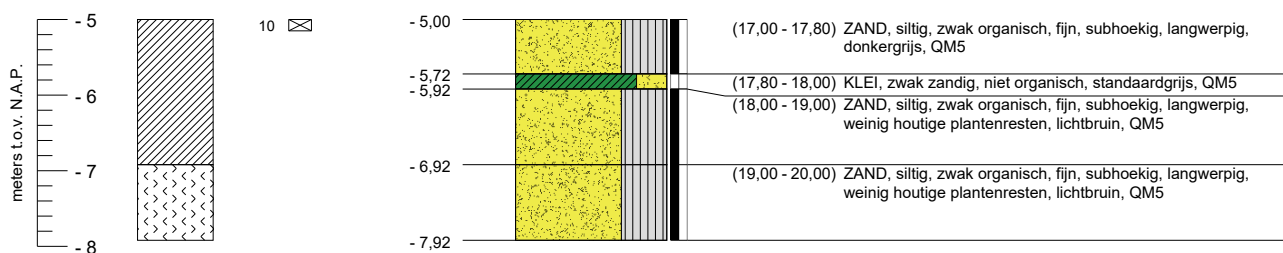
Vanaf 10,80 m-mv een steen onder de boorbuis, derhalve afwijkende monsterdieptes.

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord	
Tauw B.V., Eindhoven	X = 252771,1	Boormeester: LMEL	
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Y = 527563,0	Opdrachtnr.: VN-78325-1	
	Uitgevoerd: 29-09-2021	Boornr (W&P): MB006	
	Blad 1 van 2		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



GWS MB006 d.d. (29-09-2021) : t.o.v. NAP + 10,48 m t.o.v. maaiveld - 1,60 m
 G.H.G. MB006 d.d. (29-09-2021) : niet waargenomen
 G.L.G. MB006 d.d. (29-09-2021) : niet waargenomen

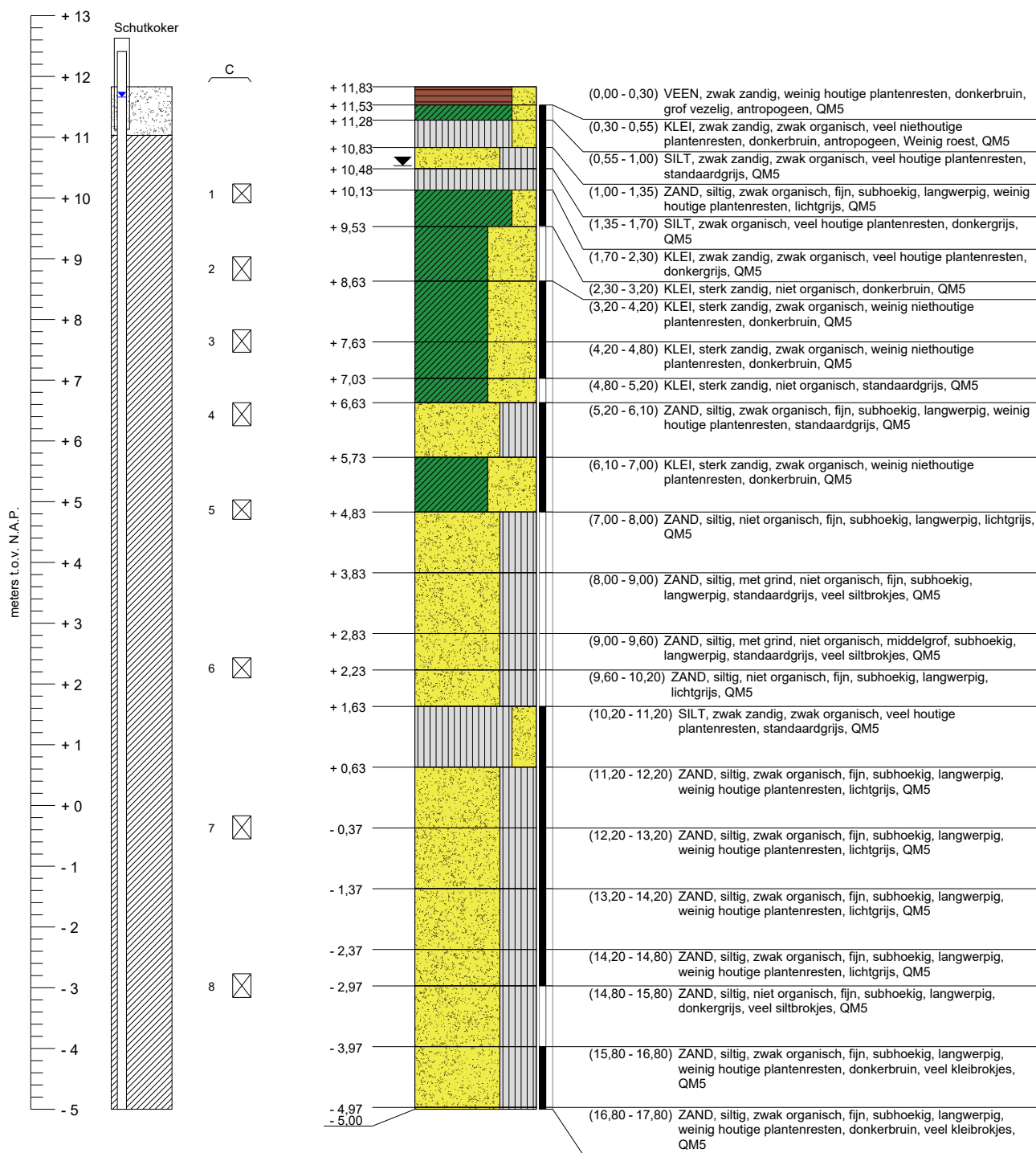
Vanaf 10.80 m-mv een steen onder de boorbuis, derhalve afwijkende monsterdieptes.

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord	
Tauw B.V., Eindhoven	X = 252771,1	Boormeester: LMEL	
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Y = 527563,0	Opdrachtnr.: VN-78325-1	
	Uitgevoerd: 29-09-2021	Boornr (W&P): MB006	
	Blad 2 van 2		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)

RD coördinaten

Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Tauw B.V., Eindhoven

X = 252767,0

Y = 527466,2

Boormeester: LMEL

Uitgevoerd: 05-10-2021

Opdrachtnr.: VN-78325-1

Boornr (W&P): MB007

Blad 1 van 2



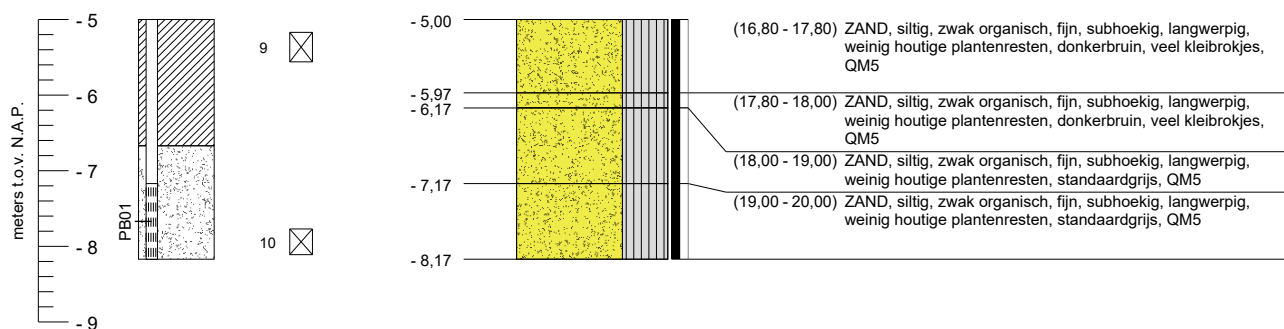
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



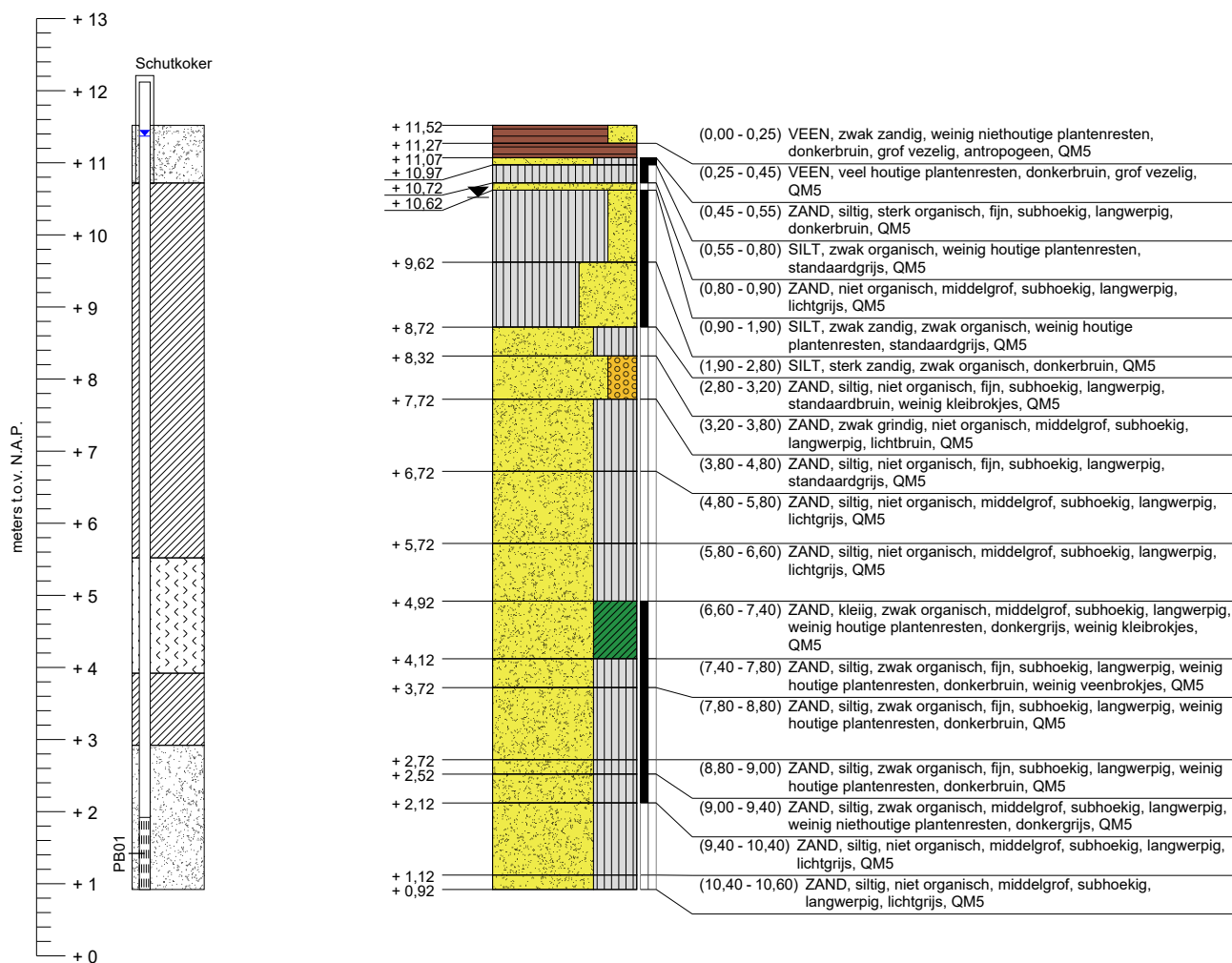
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld	Ec
BK PB01 (Øint = 31,6mm) :	+ 12,41 m	+ 0,58 m	
GWS PB01 d.d. (05-10-2021) :	+ 11,66 m	- 0,17 m	300 µS/cm
BK filter PB01 :	- 7,17 m	- 19,00 m	
OK filter PB01 :	- 8,17 m	- 20,00 m	
Materiaal PB01 :	pvc		
GWS MB007 d.d. (05-10-2021) :	+ 10,53 m	- 1,30 m	
G.H.G. MB007 d.d. (05-10-2021) :	niet waargenomen		
G.L.G. MB007 d.d. (05-10-2021) :	niet waargenomen		

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord	
Tauw B.V., Eindhoven	X = 252767,0	Boormeester: LMEL	
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Y = 527466,2	Opdrachtnr.: VN-78325-1	
	Uitgevoerd: 05-10-2021	Boornr (W&P): MB007	
	Blad 2 van 2		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



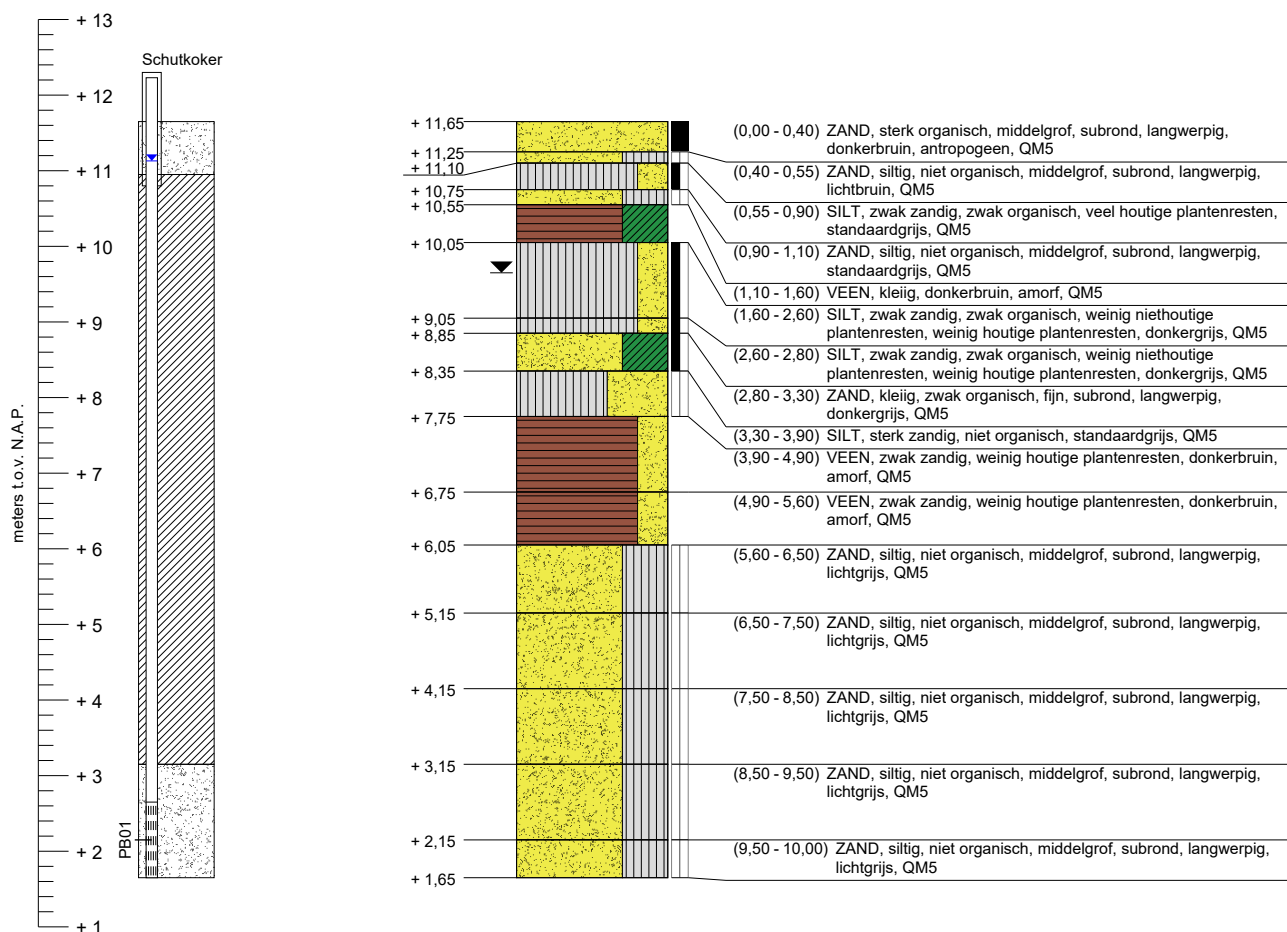
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld	Ec
BK PB01 (Øint = 31,6mm) :	+ 12,12 m	+ 0,60 m	
GWS PB01 d.d. (04-10-2021) :	+ 11,37 m	- 0,15 m	260 µS/cm
BK filter PB01 :	+ 1,92 m	- 9,60 m	
OK filter PB01 :	+ 0,92 m	- 10,60 m	
Materiaal PB01 :	pvc		
GWS MB008 d.d. (04-10-2021) :	+ 10,52 m	- 1,00 m	
G.H.G. MB008 d.d. (04-10-2021) :	niet waargenomen		
G.L.G. MB008 d.d. (04-10-2021) :	niet waargenomen		

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord	
Tauw B.V., Eindhoven	X = 252604,1		
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Y = 527467,1	Boormeester: LMEL	
	Uitgevoerd: 04-10-2021	Opdrachtnr.: VN-78325-1	
	Blad 1 van 1	Boornr (W&P): MB008	

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld	Ec
BK PB01 (Øint = 31,6mm) :	+ 12,23 m	+ 0,58 m	
GWS PB01 d.d. (22-09-2021) :	+ 11,13 m	- 0,52 m	810 µS/cm
BK filter PB01	+ 2,65 m	- 9,00 m	
OK filter PB01	+ 1,65 m	- 10,00 m	
GWS MB009 d.d. (22-09-2021) :	+ 9,65 m	- 2,00 m	
G.H.G. MB009 d.d. (22-09-2021) :	niet waargenomen		
G.L.G. MB009 d.d. (22-09-2021) :	niet waargenomen		

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)

RD coördinaten

Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Tauw B.V., Eindhoven

X = 252232,3

Y = 527487,0

Boormeester: JBER

Uitgevoerd:
22-09-2021

Opdrachtnr.: VN-78325-1

Boornr (W&P): MB009

Blad 1 van 1



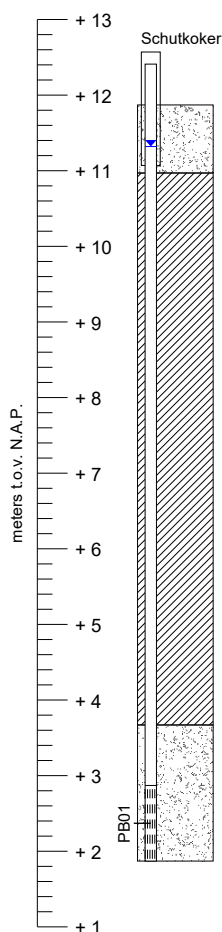
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



+ 11,87	(0,00 - 0,50) VEEN, kleiig, donkerbruin, grof vezelig, antropogeen, QM5
+ 11,37	(0,50 - 0,70) ZAND, siltig, zwak organisch, fijn, subhoekig, langwerpig, weinig niethoutige plantenresten, donkerbruin, antropogeen, QM5
+ 11,17	(0,70 - 1,30) ZAND, siltig, zwak organisch, fijn, subhoekig, langwerpig, weinig houtige plantenresten, donkergeel, veel kleibrokjes, antropogeen, QM5
+ 10,57	(1,30 - 1,40) VEEN, kleiig, donkerbruin, grof vezelig, antropogeen, QM5
+ 10,47	(1,40 - 1,80) SILT, zwak zandig, zwak organisch, donkergrijs, veel veenbrokjes, antropogeen, QM5
+ 10,07	(1,80 - 2,00) SILT, zwak zandig, niet organisch, donkergrijs, QM5
+ 9,87	(2,00 - 2,80) SILT, sterk zandig, zwak organisch, weinig houtige plantenresten, donkerbruin, QM5
+ 9,07	(2,80 - 3,10) SILT, zwak zandig, niet organisch, standaardgrijs, QM5
+ 8,77	(3,10 - 4,10) ZAND, siltig, niet organisch, fijn, subhoekig, langwerpig, lichtgrijs, weinig kleibrokjes, QM5
+ 7,77	(4,10 - 4,50) ZAND, siltig, niet organisch, fijn, subhoekig, langwerpig, lichtgrijs, weinig kleibrokjes, QM5
+ 7,37	(4,50 - 5,50) ZAND, siltig, niet organisch, fijn, subhoekig, langwerpig, standaardgrijs, QM5
+ 6,37	(5,50 - 6,00) ZAND, siltig, niet organisch, fijn, subhoekig, langwerpig, lichtgrijs, weinig kleibrokjes, QM5
+ 5,87	(6,00 - 7,00) ZAND, zwak organisch, fijn, subhoekig, langwerpig, weinig houtige plantenresten, lichtgrijs, QM5
+ 4,87	(7,00 - 8,00) ZAND, zwak organisch, fijn, subhoekig, langwerpig, weinig houtige plantenresten, lichtgrijs, QM5
+ 3,87	(8,00 - 8,50) ZAND, zwak organisch, fijn, subhoekig, langwerpig, weinig houtige plantenresten, lichtgrijs, QM5
+ 3,37	(8,50 - 9,50) ZAND, siltig, niet organisch, fijn, subhoekig, langwerpig, standaardgrijs, QM5
+ 2,37	(9,50 - 10,00) ZAND, siltig, niet organisch, fijn, subhoekig, langwerpig, standaardgrijs, QM5
+ 1,87	

	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld	Ec
BK PB01 (Øint = 31,6mm) :	+ 12,41 m	+ 0,54 m	
GWS PB01 d.d. (06-10-2021) :	+ 11,32 m	- 0,55 m	230 µS/cm
BK filter PB01 :	+ 2,87 m	- 9,00 m	
OK filter PB01 :	+ 1,87 m	- 10,00 m	
Materiaal PB01 :	pvc		
GWS MB010 d.d. (06-10-2021) :	+ 10,47 m	- 1,40 m	
G.H.G. MB010 d.d. (06-10-2021) :	niet waargenomen		
G.L.G. MB010 d.d. (06-10-2021) :	niet waargenomen		

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)

RD coördinaten

Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Tauw B.V., Eindhoven

X = 251884,9

Y = 527468,9

Boormeester: LMEL

Uitgevoerd:
06-10-2021

Opdrachtnr.: VN-78325-1

Boornr (W&P): MB010

Blad 1 van 1



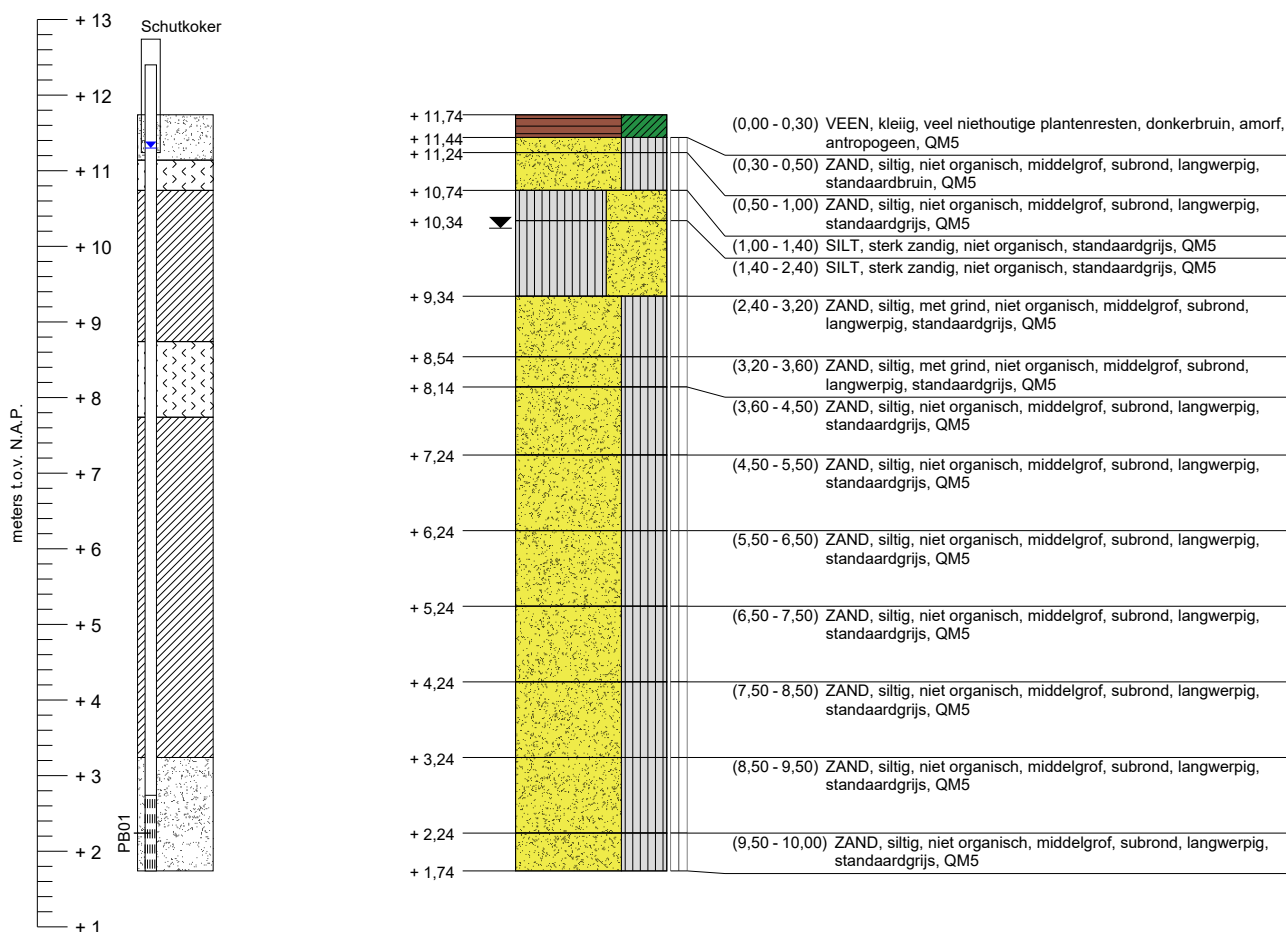
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



	t.o.v. N.A.P.	t.o.v. maaiveld	Ec
BK PB01 (Øint = 31,6mm) :	+ 12,40 m	+ 0,66 m	
GWS PB01 d.d. (28-10-2021) :	+ 11,30 m	- 0,44 m	260 µS/cm
BK filter PB01 :	+ 2,74 m	- 9,00 m	
OK filter PB01 :	+ 1,74 m	- 10,00 m	
Materiaal PB01 :	pvc		
GWS MB011 d.d. (28-10-2021) :	+ 10,24 m	- 1,50 m	
G.H.G. MB011 d.d. (28-10-2021) :	niet waargenomen		
G.L.G. MB011 d.d. (28-10-2021) :	niet waargenomen		

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)

RD coördinaten

Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Tauw B.V., Eindhoven

X = 251559,9

Y = 527356,5

Boormeester: JBER

Uitgevoerd:
28-10-2021

Opdrachtnr.: VN-78325-1

Boornr (W&P): MB011

Blad 1 van 1



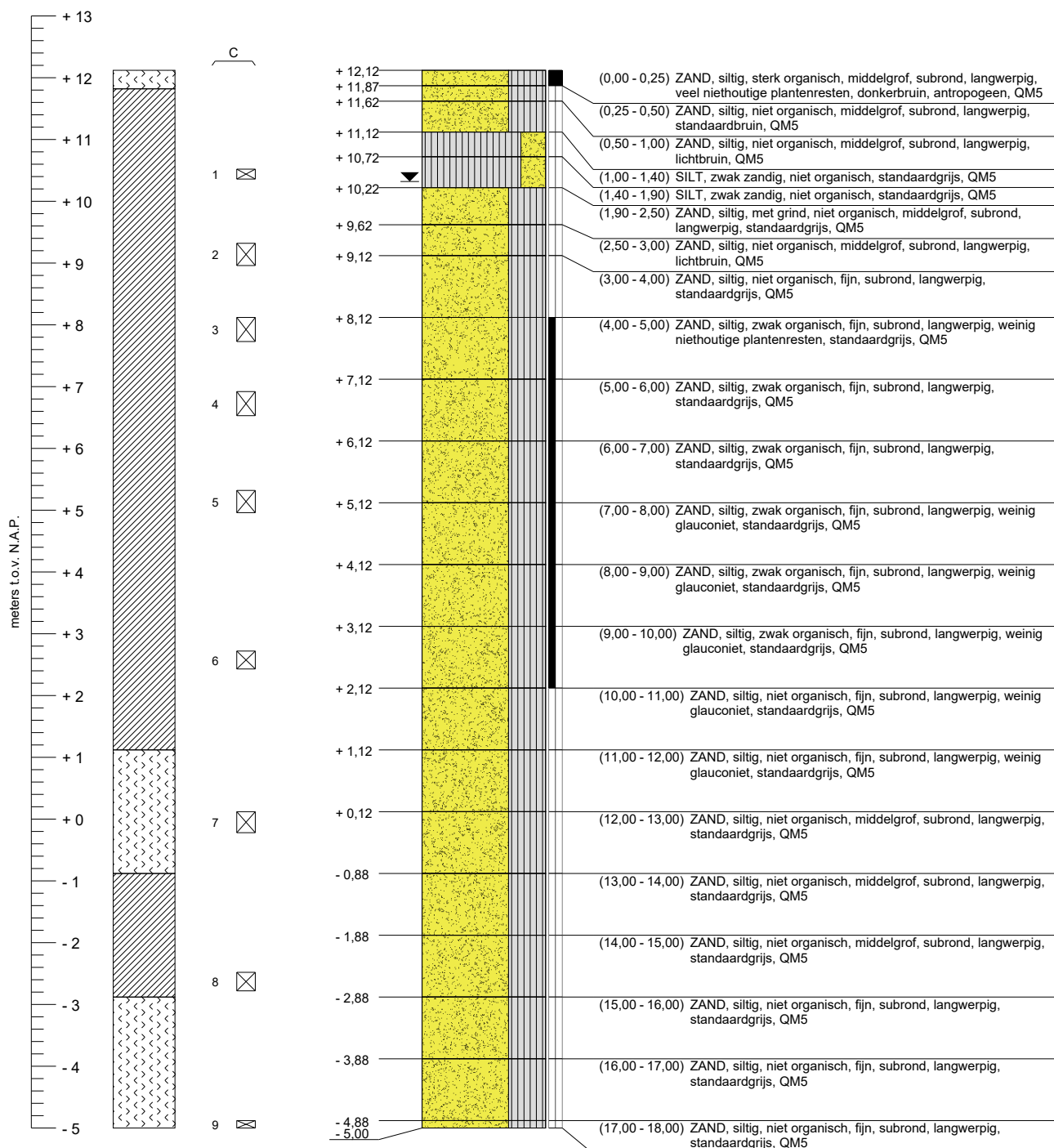
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)

RD coördinaten

Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Tauw B.V., Eindhoven

X = 251309,9

Y = 527189,4

Boormeester: JBER

Uitgevoerd: 29-10-2021

Opdrachtnr.: VN-78325-1

Boornr (W&P): MB012

Blad 1 van 2



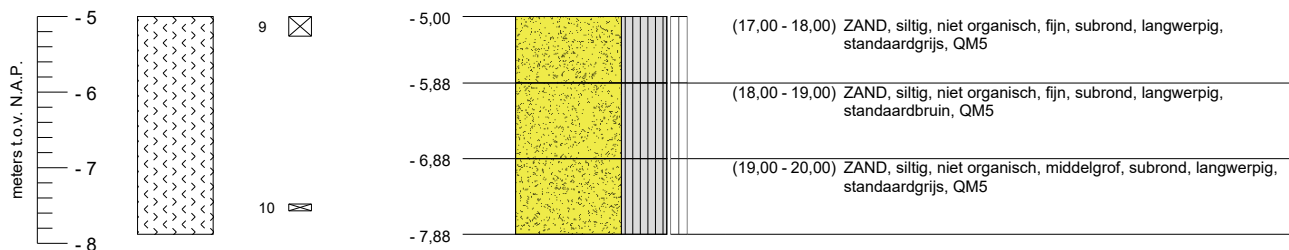
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



t.o.v. N.A.P. t.o.v. maaiveld
 GWS MB012 d.d. (29-10-2021) : + 10,32 m - 1,80 m
 G.H.G. MB012 d.d. (29-10-2021) : niet waargenomen
 G.L.G. MB012 d.d. (29-10-2021) : niet waargenomen

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)

RD coördinaten

Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) -
nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Tauw B.V., Eindhoven

X = 251309,9

Y = 527189,4

Boormeester: JBER

Uitgevoerd: 29-10-2021

Opdrachtnr.: VN-78325-1

Boornr (W&P): MB012

Blad 2 van 2



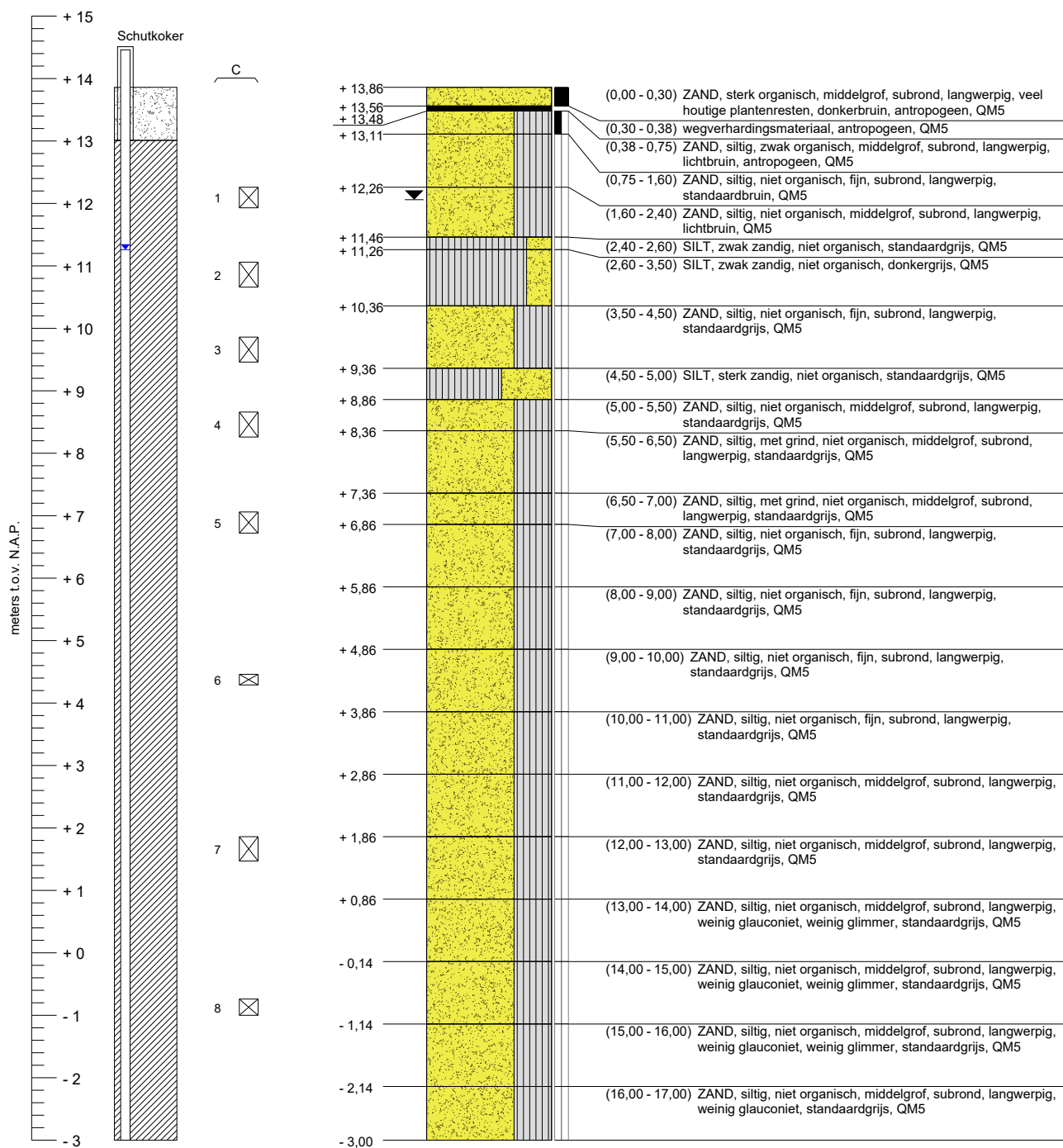
Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD
 UITV

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)

RD coördinaten

Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Tauw B.V., Eindhoven

X = 251258,2

Y = 527124,3

Boormeester:



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Uitgevoerd:
20-09-2021

Opdrachtnr.: VN-78325-1

Boornr (W&P): MB013

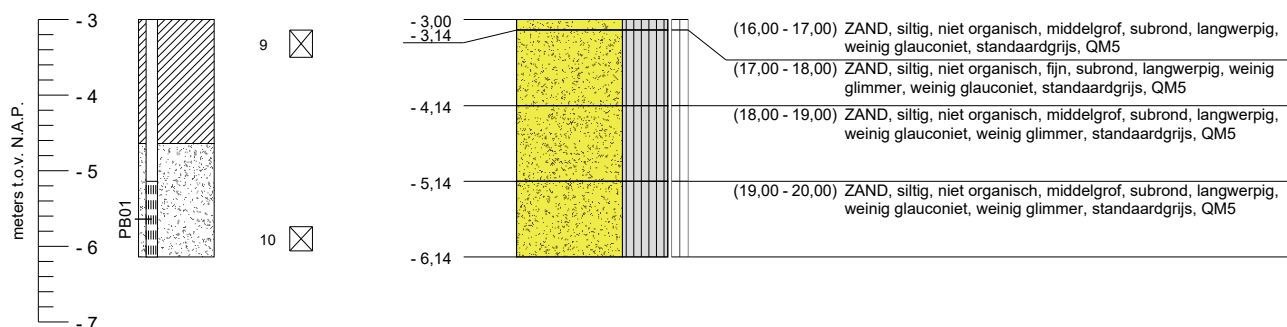
Blad 1 van 2



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



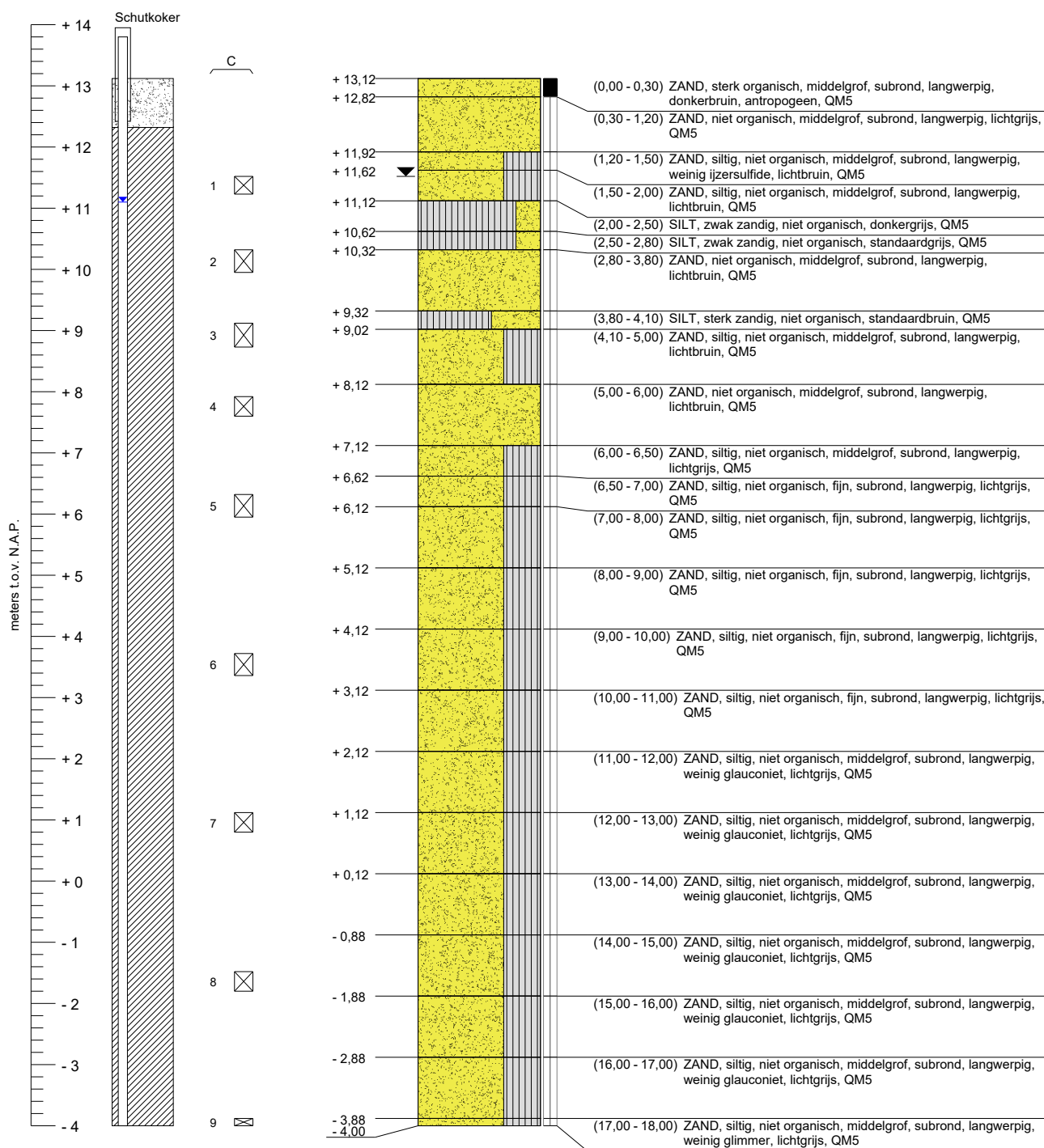
	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld	Ec
BK PB01 (Øint = 31,6mm) :	+ 14,46 m	+ 0,60 m	
GWS PB01 d.d. (20-09-2021) :	+ 11,26 m	- 2,60 m	380 µS/cm
BK filter PB01	- 5,14 m	- 19,00 m	
OK filter PB01	- 6,14 m	- 20,00 m	
GWS MB013 d.d. (20-09-2021) :	+ 12,06 m	- 1,80 m	
G.H.G. MB013 d.d. (20-09-2021) :	niet waargenomen		
G.L.G. MB013 d.d. (20-09-2021) :	niet waargenomen		

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord	
Tauw B.V., Eindhoven	X = 251258,2	Boormeester:	
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Y = 527124,3	Opdrachtnr.: VN-78325-1	
	Uitgevoerd: 20-09-2021	Boornr (W&P): MB013	
	Blad 2 van 2		

Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)

RD coördinaten

Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Tauw B.V., Eindhoven

X = 251219,1

Y = 527087,7

Boormeester: JBER

Uitgevoerd: 16-09-2021

Opdrachtnr.: VN-78325-1

Boornr (W&P): MB014

Blad 1 van 2



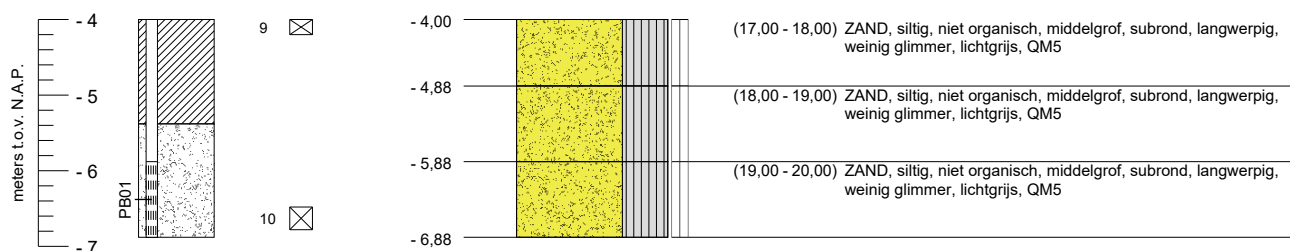
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.

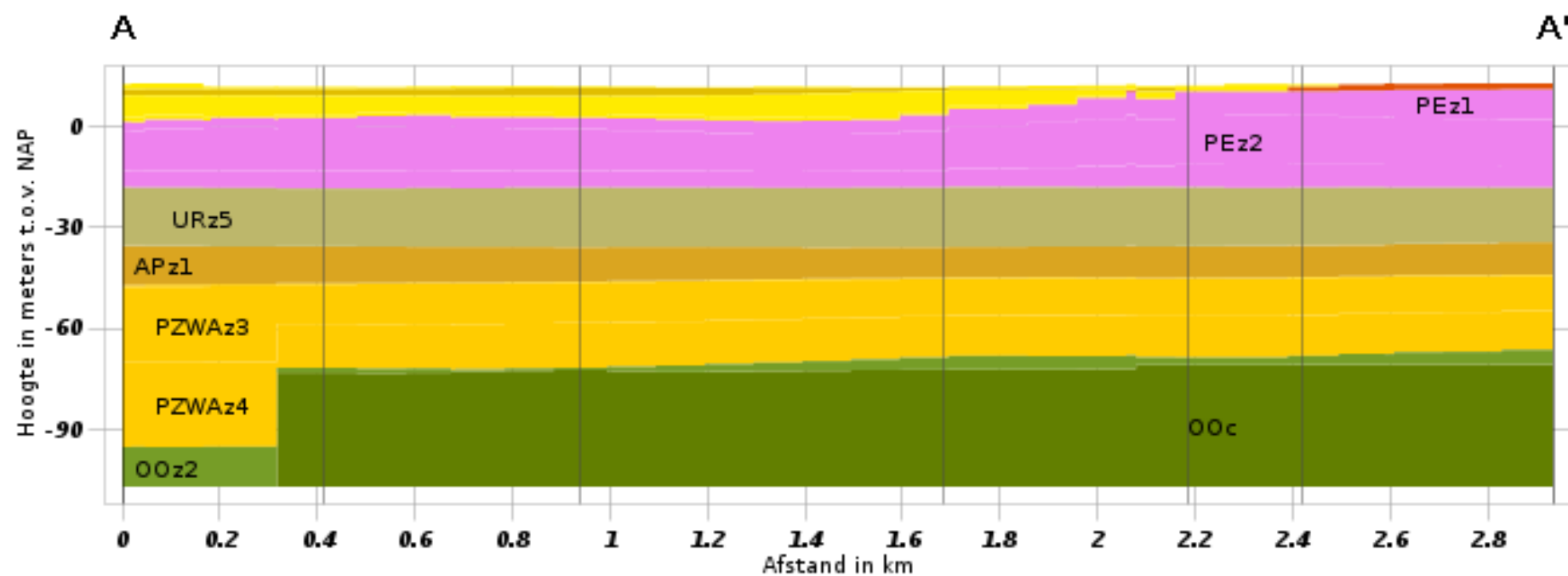
Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



	t.o.v. NAP	t.o.v. maaiveld	Ec
BK PB01 (Øint = 31,6mm) :	+ 13,80 m	+ 0,68 m	
GWS PB01 d.d. (16-09-2021) :	+ 11,10 m	- 2,02 m	210 µS/cm
BK filter PB01	- 5,88 m	- 19,00 m	
OK filter PB01	- 6,88 m	- 20,00 m	
GWS MB014 d.d. (16-09-2021) :	+ 11,52 m	- 1,60 m	
G.H.G. MB014 d.d. (16-09-2021) :	niet waargenomen		
G.L.G. MB014 d.d. (16-09-2021) :	niet waargenomen		

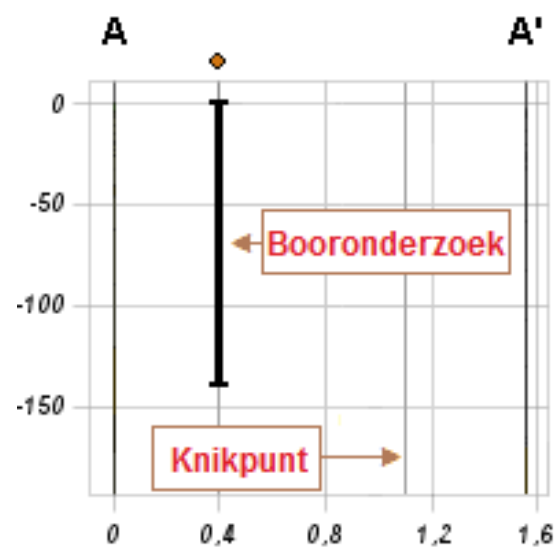
Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord	
Tauw B.V., Eindhoven	X = 251219,1		
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Y = 527087,7	Boormeester: JBER	
	Uitgevoerd: 16-09-2021	Opdrachtnr.: VN-78325-1	
	Blad 2 van 2	Boornr (W&P): MB014	

Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2



Hydrogeologie

BXz2	APz1
BXk1	PZWAz2
BXz3	PZWAz3
BXz4	PZWAz4
DRz1	OOz2
DRGik1	OOc
PEz1	
PEz2	
PEz3	
URz5	



**Bijlage 4****Kaart sonderingen en peilbuizen**





- ▼ Wiertsema en partners - sonderingen (relevante selectie voor bemalingsadvies)
- gestuurde boring (VOB_versie_K_O_HDD)
- ▮ lasmof tot 2,0 m-mv (VOB_versie_K_O_mof)
- open ontgraving tot 2,1 m-mv (VOB_versie_K_O_tracé)

Opdrachtgever TenneT	Schaal 1:6000	Status CONCEPT
Project NNON Veenoord-Boerdijk (VOB)	Formaat A3	Projectnummer 1280309
Onderdeel Geohydrologie Peilbuizen en sonderingen	Datum 04-01-22 04:22	Tekeningnummer 30
	Get. AAR Gec. #	

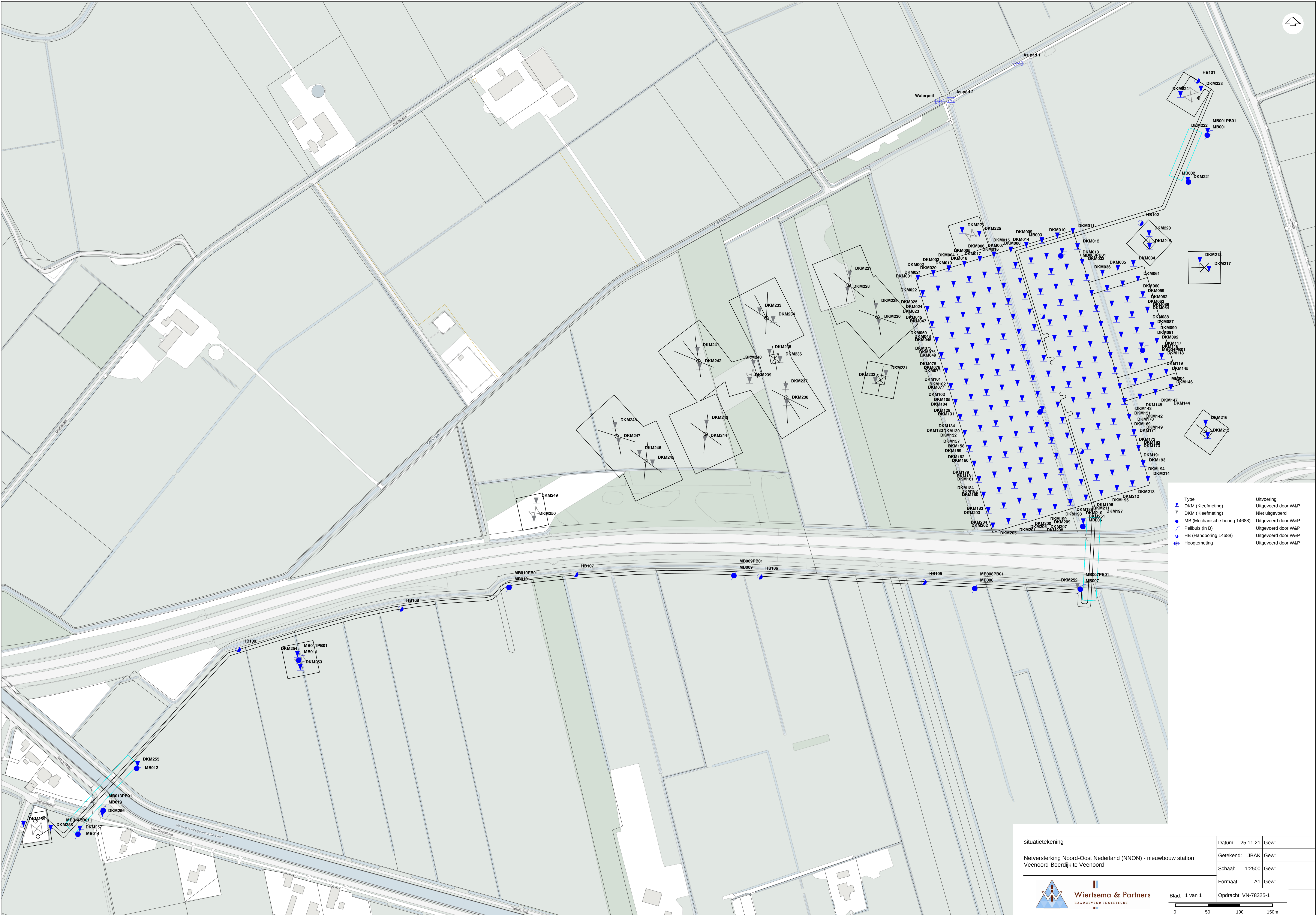




- TAUW - ondiepe peilbuizen (GWS in m NAP)
- gestuurde boring (VOB_versie_K_O_HDD)
- ▮ lasmof tot 2,0 m-mv (VOB_versie_K_O_mof)
- open ontgraving tot 2,1 m-mv (VOB_versie_K_O_tracé)

Opdrachtgever TenneT	Schaal 1:6000	Status CONCEPT
Project NNON Veenoord-Boerdijk (VOB)	Formaat A3	Projectnummer 1280309
Onderdeel Geohydrologie Peilbuizen en sonderingen	Datum 04-01-22 04:22	Tekeningnummer 30
	Get. AAR	
	Gec. #	





Type	Uitvoering
▼ DKM (Kleefmeting)	Uitgevoerd door W&P
▼ DKM (Kleefmeting)	Niet uitgevoerd
● MB (Mechanische boring 14688)	Uitgevoerd door W&P
● Peilbuis (in B)	Uitgevoerd door W&P
● HB (Handboring 14688)	Uitgevoerd door W&P
⊕ Hoogtemeting	Uitgevoerd door W&P

situatietekening

Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord



Wiertsema & Partners

KADGEVOND INGENIEUR

Blad: 1 van 1

0

50

100

150m

Datum: 25.11.21Gew:

Getekend: JBAKGew:

Schaal: 1:2500Gew:

Formaat: A1Gew:

Opdracht: VN-78325-1



Bijlage 5

Opbarstberekening



Tauw

Tauw Rotterdam
Rhijnspoor 209
Postbus 6, 2900 AA Capelle a/d IJssel
telefoon 010-2886100
fax 010-2886166

Project: [Veenoord-Boerdijk](#)
Projectnr: [1280309](#)
Onderdeel: [Bemalingsadvies, deel 1](#)
Datum: [12-01-22](#)
Berekend: [Amir Argaman](#)

Versie 1.5.5

Opbarsten

Invoer grondsoort en parameters

code	soort	$\gamma_{\text{unsat;gem}}$ kN/m ³	$\gamma_{\text{sat;gem}}$ kN/m ³
1	zand, los	17,0	19,0
2	zand, matig	18,0	20,0
3	klei, slap	14,0	14,0
4	klei, zwak zandig	15,0	15,0
5	klei, matig 1	16,0	16,0
6	klei, matig 2	17,0	17,0
7	klei, sterk zandig	18,0	18,0
8	klei, organisch	13,0	13,0
9	veen, slap	10,0	10,0
10	veen, matig slap	11,0	11,0
11	veen, matig	12,0	12,0
12	klei / veen	11,0	11,0
13	aanvulling zand	16,0	18,0

Invoer laagopbouw

niveau bovenzijde laag [m;NAP]	dikte [m]	laag code	laag type	$\gamma_{\text{unsat;gem}}$ [kN/m ³]	$\gamma_{\text{sat;gem}}$ [kN/m ³]
13,10	<= MV				
	2,10	2	zand, matig	18,0	20,0
11,00					
	1,00	3	klei, slap	14,0	14,0
10,00					
	82,00	2	zand, matig	18,0	20,0
-72,00					
	27,00	2	zand, matig	18,0	20,0
-99,00					
	0,00	2	zand, matig	18,0	20,0



Tauw

Tauw Rotterdam
Rhijnspoor 209
Postbus 6, 2900 AA Capelle a/d IJssel
telefoon 010-2886100
fax 010-2886166

Project: **Veenoord-Boerdijk**
Projectnr: **1280309**
Onderdeel: **Bemalingsadvies, deel 1**
Datum: **12-01-22**
Berekend: **Amir Argaman**

Versie 1.5.5

Controle opbarsten conform NEN 9997-1				<i>situatie 1: ontgraven situatie</i>			<i>situatie 2: situatie naast ontgraving. (Voor open, smalle ontgraving met meename gewicht grondlagen aan weerszijden)</i>		
materiaalfactor vol. massa grond: 0,90 <i>Geen partiële factoren op waterstand of stijghoogte toegepast => invoer dient al rekenwaarde te zijn</i>				ontgraven situatie ontgravingsniveau 10,50 m NAP ok afsluitende laag 10,00 m NAP ws ontgraving 10,20 m NAP stijghoogte 1e wvp 11,10 m NAP (hoogste stijghoogte)			situatie naastgelegen maaiveld maaiveldniveau 13,100 m NAP ok afsluitende laag 10,000 m NAP gws -4,830 m NAP stijghoogte 1e wvp 11,100 m NAP		
niveau [m NAP]	dikte [m]	laag code	laag type	dikte [m]	$\gamma_{\text{sat,laag}}$ [kN/m ³]	$\gamma_{\text{sat}} \times d$ [kN/m ²]	dikte [m]	$\gamma_{\text{sat,laag}}$ [kN/m ³]	$\gamma_{\text{sat}} \times d$ [kN/m ²]
13,10	2,10	2	zand, matig	0,00	20,0	0,0	2,10	20,0	42,0
11,00	1,00	3	klei, slap	0,50	14,0	7,0	1,00	14,0	14,0
10,00	82,00	2	zand, matig	0,00	20,0	0,0	0,00	20,0	0,0
-72,00	27,00	2	zand, matig	0,00	20,0	0,0	0,00	20,0	0,0
grondgewicht:				7,0 kN/m ²			56,0 kN/m ²		
grondgewicht rekenwaarde:				6,3 kN/m ²			50,4 kN/m ²		
opwaartse waterdruk:				11,0 kN/m ²			11,0 kN/m ²		
opbarstveiligheid (minimaal 1,00):				$(G_{\text{water;d}} + G_{\text{grond;d}}) / P_{\text{water}} =$ 0,57			$(G_{\text{water;d}} + G_{\text{grond;d}}) / P_{\text{water}} =$ 4,58		

Verlaging stijghoogte 0,5 m
Maximale stijghoogte 10,6 m NAP

**Tauw**

Tauw Rotterdam
Rhijnspoor 209
Postbus 6, 2900 AA Capelle a/d IJssel
telefoon 010-2886100
fax 010-2886166

Project: [Veenoord-Boerdijk](#)
Projectnr: [1280309](#)
Onderdeel: [Bemalingsadvies, deel 2](#)
Datum: [12-01-22](#)
Berekend: [Amir Argaman](#)

Versie 1.5.5

Opbarsten

Invoer grondsoort en parameters

code	soort	$\gamma_{\text{unsat;gem}}$ kN/m ³	$\gamma_{\text{sat;gem}}$ kN/m ³
1	zand, los	17,0	19,0
2	zand, matig	18,0	20,0
3	klei, slap	14,0	14,0
4	klei, zwak zandig	15,0	15,0
5	klei, matig 1	16,0	16,0
6	klei, matig 2	17,0	17,0
7	klei, sterk zandig	18,0	18,0
8	klei, organisch	13,0	13,0
9	veen, slap	10,0	10,0
10	veen, matig slap	11,0	11,0
11	veen, matig	12,0	12,0
12	klei / veen	11,0	11,0
13	aanvulling zand	16,0	18,0

Invoer laagopbouw

niveau bovenzijde laag [m;NAP]	dikte [m]	laag code	laag type	$\gamma_{\text{unsat;gem}}$ [kN/m ³]	$\gamma_{\text{sat;gem}}$ [kN/m ³]
11,50	<= MV				
	1,00	2	zand, matig	18,0	20,0
10,50					
	1,00	3	klei, slap	14,0	14,0
9,50					
	81,50	2	zand, matig	18,0	20,0
-72,00					
	27,00	2	zand, matig	18,0	20,0
-99,00					
	0,00	2	zand, matig	18,0	20,0

Controle opbarsten conform NEN 9997-1	situatie 1: ontgraven situatie			situatie 2: situatie naast ontgraving. (Voor open, smalle ontgraving met meename gewicht grondlagen aan weerszijden)					
materiaalfactor vol. massa grond: 0,90 <i>Geen partiële factoren op waterstand of stijghoogte toegepast => invoer dient al rekenwaarde te zijn</i>	ontgraven situatie ontgravingsniveau 8,90 m NAP ok afsluitende laag 9,50 m NAP ws ontgraving 8,60 m NAP stijghoogte 1e wvp 11,10 m NAP (hoogste stijghoogte)			situatie naastgelegen maaiveld maaiveldniveau 11,500 m NAP ok afsluitende laag 9,500 m NAP gws -4,830 m NAP stijghoogte 1e wvp 11,100 m NAP					
niveau [m NAP]	dikte [m]	laag code	laag type	dikte [m]	$\gamma_{\text{-sat;laag}}$ [kN/m3]	$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m2]	dikte [m]	$\gamma_{\text{-sat;laag}}$ [kN/m3]	$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m2]
11,50	1,00	2	zand, matig	0,00	20,0	0,0	1,00	20,0	20,0
10,50	1,00	3	klei, slap	0,00	14,0	0,0	1,00	14,0	14,0
9,50	81,50	2	zand, matig	0,00	20,0	0,0	0,00	20,0	0,0
-72,00	27,00	2	zand, matig	0,00	20,0	0,0	0,00	20,0	0,0
grondgewicht:				0,0 kN/m²			34,0 kN/m²		
grondgewicht rekenwaarde:				0,0 kN/m²			30,6 kN/m²		
opwaartse waterdruk:				16,0 kN/m²			16,0 kN/m²		
opbarstveiligheid (minimaal 1,00):				$(G_{\text{water;d}} + G_{\text{grond;d}}) / P_{\text{water}} =$ 0,00			$(G_{\text{water;d}} + G_{\text{grond;d}}) / P_{\text{water}} =$ 1,91		

Verlaging stijghoogte 1,6 m
Maximale stijghoogte 9,5 m NAP

Opbarsten

Invoer grondsoort en parameters

code	soort	$\gamma_{\text{unsat;gem}}$ kN/m ³	$\gamma_{\text{sat;gem}}$ kN/m ³
1	zand, los	17,0	19,0
2	zand, matig	18,0	20,0
3	klei, slap	14,0	14,0
4	klei, zwak zandig	15,0	15,0
5	klei, matig 1	16,0	16,0
6	klei, matig 2	17,0	17,0
7	klei, sterk zandig	18,0	18,0
8	klei, organisch	13,0	13,0
9	veen, slap	10,0	10,0
10	veen, matig slap	11,0	11,0
11	veen, matig	12,0	12,0
12	klei / veen	11,0	11,0
13	aanvulling zand	16,0	18,0

Invoer laagopbouw

niveau bovenzijde laag [m;NAP]	dikte [m]	laag code	laag type	$\gamma_{\text{unsat;gem}}$ [kN/m ³]	$\gamma_{\text{sat;gem}}$ [kN/m ³]
11,90	<= MV				
	4,10	2	zand, matig	18,0	20,0
7,80					
	1,70	3	klei, slap	14,0	14,0
6,10					
	78,10	2	zand, matig	18,0	20,0
-72,00					
	27,00	2	zand, matig	18,0	20,0
-99,00					
	0,00	2	zand, matig	18,0	20,0



Tauw

Tauw Rotterdam
Rhijnspoor 209
Postbus 6, 2900 AA Capelle a/d IJssel
telefoon 010-2886100
fax 010-2886166

Project: **Veenoord-Boerdijk**
Projectnr: **1280309**
Onderdeel: **Bemalingsadvies, deel 3**
Datum: **12-01-22**
Berekend: **Amir Argaman**

Versie 1.5.5

Controle opbarsten conform NEN 9997-1	situatie 1: ontgraven situatie			situatie 2: situatie naast ontgraving. (Voor open, smalle ontgraving met meename gewicht grondlagen aan weerszijden)					
materiaalfactor vol. massa grond: 0,90 <i>Geen partiële factoren op waterstand of stijghoogte toegepast => invoer dient al rekenwaarde te zijn</i>	ontgraven situatie ontgravingsniveau 9,30 m NAP ok afsluitende laag 6,10 m NAP ws ontgraving 9,00 m NAP stijghoogte 1e wvp 11,60 m NAP (hoogste stijghoogte)			situatie naastgelegen maaiveld maaiveldniveau 11,900 m NAP ok afsluitende laag 6,100 m NAP gws -4,830 m NAP stijghoogte 1e wvp 11,600 m NAP					
niveau [m NAP]	dikte [m]	laag code	laag type	dikte [m]	$\gamma_{\text{-sat;laag}}$ [kN/m3]	$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m2]	dikte [m]	$\gamma_{\text{-sat;laag}}$ [kN/m3]	$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m2]
11,90	4,10	2	zand, matig	1,50	20,0	30,0	4,10	20,0	82,0
7,80	1,70	3	klei, slap	1,70	14,0	23,8	1,70	14,0	23,8
6,10	78,10	2	zand, matig	0,00	20,0	0,0	0,00	20,0	0,0
-72,00	27,00	2	zand, matig	0,00	20,0	0,0	0,00	20,0	0,0
grondgewicht:				53,8 kN/m²			105,8 kN/m²		
grondgewicht rekenwaarde:				48,4 kN/m²			95,2 kN/m²		
opwaartse waterdruk:				55,0 kN/m²			55,0 kN/m²		
opbarstveiligheid (minimaal 1,00):				$(G_{\text{water;d}} + G_{\text{grond;d}}) / P_{\text{water}} =$ 0,88			$(G_{\text{water;d}} + G_{\text{grond;d}}) / P_{\text{water}} =$ 1,73		

Verlaging stijghoogte 0,7 m
Maximale stijghoogte 10,9 m NAP

Opbarsten

Invoer grondsoort en parameters

code	soort	$\gamma_{\text{unsat;gem}}$ kN/m ³	$\gamma_{\text{sat;gem}}$ kN/m ³
1	zand, los	17,0	19,0
2	zand, matig	18,0	20,0
3	klei, slap	14,0	14,0
4	klei, zwak zandig	15,0	15,0
5	klei, matig 1	16,0	16,0
6	klei, matig 2	17,0	17,0
7	klei, sterk zandig	18,0	18,0
8	klei, organisch	13,0	13,0
9	veen, slap	10,0	10,0
10	veen, matig slap	11,0	11,0
11	veen, matig	12,0	12,0
12	klei / veen	11,0	11,0
13	aanvulling zand	16,0	18,0

Invoer laagopbouw

niveau bovenzijde laag [m;NAP]	dikte [m]	laag code	laag type	$\gamma_{\text{unsat;gem}}$ [kN/m ³]	$\gamma_{\text{sat;gem}}$ [kN/m ³]
12,20	<= MV				
	3,20	2	zand, matig	18,0	20,0
9,00					
	1,50	3	klei, slap	14,0	14,0
7,50					
	79,50	2	zand, matig	18,0	20,0
-72,00					
	27,00	2	zand, matig	18,0	20,0
-99,00					
	0,00	2	zand, matig	18,0	20,0



Tauw

Tauw Rotterdam
Rhijnspoor 209
Postbus 6, 2900 AA Capelle a/d IJssel
telefoon 010-2886100
fax 010-2886166

Project: **Veenoord-Boerdijk**
Projectnr: **1280309**
Onderdeel: **Bemalingsadvies, deel 4**
Datum: **12-01-22**
Berekend: **Amir Argaman**

Versie 1.5.5

Controle opbarsten conform NEN 9997-1	<i>situatie 1: ontgraven situatie</i>			<i>situatie 2: situatie naast ontgraving. (Voor open, smalle ontgraving met meename gewicht grondlagen aan weerszijden)</i>					
<i>materiaalfactor vol. massa grond:</i> 0,90 <i>Geen partiële factoren op waterstand of stijghoogte toegepast => invoer dient al rekenwaarde te zijn</i>	ontgraven situatie ontgravingsniveau 9,60 m NAP ok afsluitende laag 7,50 m NAP ws ontgraving 9,30 m NAP stijghoogte 1e wvp 11,40 m NAP (hoogste stijghoogte)			situatie naastgelegen maaiveld maaiveldniveau 12,200 m NAP ok afsluitende laag 7,500 m NAP gws -4,830 m NAP stijghoogte 1e wvp 11,400 m NAP					
niveau [m NAP]	dikte [m]	laag code	laag type	dikte [m]	$\gamma_{\text{-sat;laag}}$ [kN/m3]	$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m2]	dikte [m]	$\gamma_{\text{-sat;laag}}$ [kN/m3]	$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m2]
12,20	3,20	2	zand, matig	0,60	20,0	12,0	3,20	20,0	64,0
9,00	1,50	3	klei, slap	1,50	14,0	21,0	1,50	14,0	21,0
7,50	79,50	2	zand, matig	0,00	20,0	0,0	0,00	20,0	0,0
-72,00	27,00	2	zand, matig	0,00	20,0	0,0	0,00	20,0	0,0
grondgewicht:				33,0 kN/m²			85,0 kN/m²		
grondgewicht rekenwaarde:				29,7 kN/m²			76,5 kN/m²		
opwaartse waterdruk:				39,0 kN/m²			39,0 kN/m²		
opbarstveiligheid (minimaal 1,00):				(G _{water;d} + G _{grond;d}) / P _{water} = 0,76			(G _{water;d} + G _{grond;d}) / P _{water} = 1,96		

Verlaging stijghoogte 0,9 m
Maximale stijghoogte 10,5 m NAP

**Tauw**

Tauw Rotterdam
Rhijnspoor 209
Postbus 6, 2900 AA Capelle a/d IJssel
telefoon 010-2886100
fax 010-2886166

Project: [Veenoord-Boerdijk](#)
Projectnr: [1280309](#)
Onderdeel: [Bemalingsadvies, deel 5](#)
Datum: [12-01-22](#)
Berekend: [Amir Argaman](#)

Versie 1.5.5

Opbarsten

Invoer grondsoort en parameters

code	soort	$\gamma_{\text{unsat;gem}}$ kN/m ³	$\gamma_{\text{sat;gem}}$ kN/m ³
1	zand, los	17,0	19,0
2	zand, matig	18,0	20,0
3	klei, slap	14,0	14,0
4	klei, zwak zandig	15,0	15,0
5	klei, matig 1	16,0	16,0
6	klei, matig 2	17,0	17,0
7	klei, sterk zandig	18,0	18,0
8	klei, organisch	13,0	13,0
9	veen, slap	10,0	10,0
10	veen, matig slap	11,0	11,0
11	veen, matig	12,0	12,0
12	klei / veen	11,0	11,0
13	aanvulling zand	16,0	18,0

Invoer laagopbouw

niveau bovenzijde laag [m;NAP]	dikte [m]	laag code	laag type	$\gamma_{\text{unsat;gem}}$ [kN/m ³]	$\gamma_{\text{sat;gem}}$ [kN/m ³]
13,00	<= MV				
	3,00	2	zand, matig	18,0	20,0
10,00					
	1,00	3	klei, slap	14,0	14,0
9,00					
	81,00	2	zand, matig	18,0	20,0
-72,00					
	27,00	2	zand, matig	18,0	20,0
-99,00					
	0,00	2	zand, matig	18,0	20,0

Controle opbarsten conform NEN 9997-1	situatie 1: ontgraven situatie	situatie 2: situatie naast ontgraving. (Voor open, smalle ontgraving met meename gewicht grondlagen aan weerszijden)							
materiaalfactor vol. massa grond: 0,90 Geen partiële factoren op waterstand of stijghoogte toegepast => invoer dient al rekenwaarde te zijn	ontgraven situatie ontgravingsniveau 10,40 m NAP ok afsluitende laag 9,00 m NAP ws ontgraving 10,10 m NAP stijghoogte 1e wvp 11,60 m NAP (hoogste stijghoogte)	situatie naastgelegen maaiveld maaiveldniveau 13,000 m NAP ok afsluitende laag 9,000 m NAP gws -4,830 m NAP stijghoogte 1e wvp 11,600 m NAP							
niveau [m NAP]	dikte [m]	laag code	laag type	dikte [m]	γ·sat;laag [kN/m3]	γ·sat x d [kN/m2]	dikte [m]	γ·sat;laag [kN/m3]	γ·sat x d [kN/m2]
13,00	3,00	2	zand, matig	0,40	20,0	8,0	3,00	20,0	60,0
10,00	1,00	3	klei, slap	1,00	14,0	14,0	1,00	14,0	14,0
9,00	81,00	2	zand, matig	0,00	20,0	0,0	0,00	20,0	0,0
-72,00	27,00	2	zand, matig	0,00	20,0	0,0	0,00	20,0	0,0
grondgewicht:	22,0 kN/m²						74,0 kN/m²		
grondgewicht rekenwaarde:	19,8 kN/m²						66,6 kN/m²		
opwaartse waterdruk:	26,0 kN/m²						26,0 kN/m²		
opbarstveiligheid (minimaal 1,00):	(G _{water;d} + G _{grond;d}) / P _{water} = 0,76						(G _{water;d} + G _{grond;d}) / P _{water} = 2,56		

Verlaging stijghoogte 0,6 m
Maximale stijghoogte 11,0 m NAP

Opbarsten

Invoer grondsoort en parameters

code	soort	$\gamma_{\text{unsat;gem}}$ kN/m ³	$\gamma_{\text{sat;gem}}$ kN/m ³
1	zand, los	17,0	19,0
2	zand, matig	18,0	20,0
3	klei, slap	14,0	14,0
4	klei, zwak zandig	15,0	15,0
5	klei, matig 1	16,0	16,0
6	klei, matig 2	17,0	17,0
7	klei, sterk zandig	18,0	18,0
8	klei, organisch	13,0	13,0
9	veen, slap	10,0	10,0
10	veen, matig slap	11,0	11,0
11	veen, matig	12,0	12,0
12	klei / veen	11,0	11,0
13	aanvulling zand	16,0	18,0

Invoer laagopbouw

niveau bovenzijde laag [m;NAP]	dikte [m]	laag code	laag type	$\gamma_{\text{unsat;gem}}$ [kN/m ³]	$\gamma_{\text{sat;gem}}$ [kN/m ³]
13,20	<= MV				
	1,70	2	zand, matig	18,0	20,0
11,50					
	1,00	3	klei, slap	14,0	14,0
10,50					
	82,50	2	zand, matig	18,0	20,0
-72,00					
	27,00	2	zand, matig	18,0	20,0
-99,00					
	0,00	2	zand, matig	18,0	20,0



Tauw

Tauw Rotterdam
Rhijnspoor 209
Postbus 6, 2900 AA Capelle a/d IJssel
telefoon 010-2886100
fax 010-2886166

Project: **Veenoord-Boerdijk**
Projectnr: **1280309**
Onderdeel: **Bemalingsadvies, deel 6**
Datum: **12-01-22**
Berekend: **Amir Argaman**

Versie 1.5.5

Controle opbarsten conform NEN 9997-1	situatie 1: ontgraven situatie			situatie 2: situatie naast ontgraving. (Voor open, smalle ontgraving met meename gewicht grondlagen aan weerszijden)					
materiaalfactor vol. massa grond: 0,90 Geen partiële factoren op waterstand of stijghoogte toegepast => invoer dient al rekenwaarde te zijn	ontgraven situatie ontgravingsniveau 10,60 m NAP ok afsluitende laag 10,50 m NAP ws ontgraving 10,30 m NAP stijghoogte 1e wvp 11,80 m NAP (hoogste stijghoogte)			situatie naastgelegen maaiveld maaiveldniveau 13,200 m NAP ok afsluitende laag 10,500 m NAP gws -4,830 m NAP stijghoogte 1e wvp 11,800 m NAP					
niveau [m NAP]	dikte [m]	laag code	laag type	dikte [m]	γ·sat;laag [kN/m3]	γ·sat x d [kN/m2]	dikte [m]	γ·sat;laag [kN/m3]	γ·sat x d [kN/m2]
13,20	1,70	2	zand, matig	0,00	20,0	0,0	1,70	20,0	34,0
11,50	1,00	3	klei, slap	0,10	14,0	1,4	1,00	14,0	14,0
10,50	82,50	2	zand, matig	0,00	20,0	0,0	0,00	20,0	0,0
-72,00	27,00	2	zand, matig	0,00	20,0	0,0	0,00	20,0	0,0
grondgewicht:				1,4 kN/m²			48,0 kN/m²		
grondgewicht rekenwaarde:				1,3 kN/m²			43,2 kN/m²		
opwaartse waterdruk:				13,0 kN/m²			13,0 kN/m²		
opbarstveiligheid (minimaal 1,00):				(G _{water;d} + G _{grond;d}) / P _{water} = 0,10			(G _{water;d} + G _{grond;d}) / P _{water} = 3,32		

Verlaging stijghoogte 1,2 m
Maximale stijghoogte 10,6 m NAP

Bijlage 6 Modelschematisatie

Inleiding

Om de effecten van de toekomstige situatie van de kelder door te rekenen is een grondwatermodel opgezet. Gekozen is voor de modelcode MODFLOW en als schil voor GMS (Aquaveo, versie 10.5, 2021). Dit softwarepakket is numeriek van aard en biedt de mogelijkheid tot opsplitsing in meerdere watervoerende en scheidende lagen, alsmede ruimtelijke differentiatie van bodemparameters en hydrologische fenomenen (modellering van waterlopen, neerslagoverschot).

Ten behoeve van de modellering is een hydrologisch relevant modelgebied gekozen, wat is onderverdeeld in cellen en in lagen. Het rekenprogramma berekent waterbalansen per cel en stromingen tussen de cellen (eindige differentiemethode). Door vaste stijghoogten aan de rand toe te kennen (zogenoemde randvoorwaarden), worden stijghoogten en waterbalansen voor alle cellen in het hele modelgebied berekend. Als invoer voor de grondwatermodellering zijn de volgende gegevens gebruikt.

- Gegevens bodemopbouw
- Situering, afmetingen en waterpeilen van het oppervlaktewater
- Grondwaterstanden freatisch en stijghoogtes eerste watervoerend pakket
- Situering en afmetingen van obstructies in de bodem (kelders)
- Neerslag

Opzet grondwatermodel

In onderstaande paragrafen zijn de volgende elementen beschreven:

- Modelgebied en modelgrid
- Bodemopbouw en onderverdeling in lagen
- Obstructies in de bodem
- Stijghoogten en oppervlaktewaterpeilen
- Neerslag

Het model is stationair opgezet, zodat modelberekeningen vergeleken kunnen worden met gemiddeld gemeten stijghoogten in de watervoerende lagen..

Modelgrid en modelgrootte

De rand van een modelgebied is normalerwijze op een afstand van driemaal de spreidingslengte: $\lambda = \sqrt{kD * c}$. Daarbij is kD de som van de transmissiviteit van de watervoerende lagen en c de som van de waterremmende lagen. In dit geval is het respectievelijk 2.160 m²/dag en 2700 dagen, wat resulteert in een afstand van circa 7,3 km. Aangezien de werkzaamheden zelf ongeveer 2,1 km beslaan, is het totale modelgebied circa 16 x 16 km.

De celgrootte van het modelgebied bedraagt maximaal 250 x 250 m, waarbij ter plaatse van de onderzoekslocatie de celgrootte is verrijnd tot een grootte van 2 x 2 m.

Bodemopbouw en laagindeling

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de gehanteerde laagindeling van het grondwatermodel.

Tabel 1 Modelopbouw en -parameters

Model-laag	Diepte (m NAP)	Samenstelling	Doorlatendheid (m/dag)	Opmerking
1	+14 tot +9,5	Fijn zand, lokaal veen- of kleilaagjes	kh = 3 kv = 0,3	Freatisch pakket
2	+9,5 tot +8,9	Fijn zand, lokaal veen- of kleilaagjes	kh = 3 kv = 0,3	Bovenzijde 1 ^e WVP tot diepste ontgraving
3	+8,9 tot 0,0	Zand, siltig	kh = 5 kv = 2,5	Bovenzijde 1 ^e WVP
4	0,0 tot -18	Zand, siltig	kh = 5 kv = 2,5	Bovenzijde 1 ^e WVP
5	-18 tot -25	Zand, matig grof	kh = 30 kv = 15	Midden 1 ^e WVP
6	-25 tot -36	Zand, matig grof	kh = 30 kv = 15	Midden 1 ^e WVP
7	-36 tot -46	Zand, grof	kh = 70 kv = 14	Midden 1 ^e WVP
8	-46 tot -72	Zand, matig grof	kh = 30 kv = 6	Onderzijde 1 ^e WVP

De in de tabel weergegeven doorlatendheden zijn de door ijking geoptimaliseerde waarden. Het horizontale doorlaatvermogen blijkt inderdaad rond 3 m/dag te liggen, wat overeenkomt met de ervaring in de praktijk. De weerstand tussen het freatisch pakket en het eerste watervoerend pakket is vrij klein. Dit blijkt ook uit het verschil tussen de freatische grondwaterstand en de stijghoogte van enkele centimeters.

In werkelijkheid zal de dikte van de verschillende bodemlagen variëren. De stijghoogte in de deklaag is niet gefixeerd waardoor deze wordt bepaald door de wisselwerking tussen het oppervlaktewater, de effectieve neerslag en in mindere mate de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket.

Bijna alle modellagen zijn gemodelleerd als gespannen watervoerende pakketten, waarbij het doorlatend vermogen constant blijft. Alleen de bovenste laag is gemodelleerd als een ongespannen laag.

Stijghoogten

De startwaarde voor de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket rondom de onderzoekslocatie bedraagt tussen +11 en +15 m NAP. Deze is vastgezet aan de randen van het model.

Oppervlaktewater

Het in het model ingevoerde waterpeil en bodemhoogte is per watergang geverifieerd met de legger. De oppervlaktewateren in de directe omgeving van de werkzaamheden (radius 250 m) zijn daarnaast nogmaals handmatig gecontroleerd.

Overige onttrekkingen

Eventueel aanwezige grondwateronttrekkingen en/of -infiltraties in de omgeving van de onderzoekslocatie zijn niet opgenomen in model. De reden is dat de bemaling in het bovenste gedeelte van het watervoerende pakket wordt gerealiseerd, terwijl de langdurige onttrekkingen/infiltraties (zoals bijvoorbeeld warmte-/koudeopslag) plaatsvinden in het tweede watervoerend pakket.

Neerslag

De huidige effectieve neerslag (neerslagoverschot) bedraagt 365 mm/jaar in een groen gebied zonder verharding.

Ijking model huidige situatie

Het model is geijkt op basis van de gemiddelde eenmalig gemeten grondwaterstanden en stijghoogten. Het model is lastig te ijken vanwege de heterogene bodemopbouw, wisselende maaiveldhoogtes, en slechte beschikbaarheid van langdurige meetreeksen.

De berekende grondwaterstanden komen desondanks goed overeen met de gemeten grondwaterstanden. Gemiddeld wijkt de gemodelleerde grondwaterstand tussen -20 en +20 cm af. Het resultaat van de ijking wordt als voldoende geacht om verdere berekeningen uit te voeren.

Tabel 2 Resultaten van de ijking

Deeltracé	Gemiddelde grondwaterstand (m NAP)	Berekende grondwaterstand (m NAP)	Verschil tussen gemeten en berekende grondwaterstand (cm)
1 ondiep	+11,4	+11,2	-0,2
2 ondiep	+11,3	+11,1	-0,2
3 ondiep	+11,0	+11 tot +11,5	0,0 tot +0,5
4 ondiep	+11,9	+11,7 tot +11,8	-0,2 tot -0,1
5 ondiep	+12,0	+11,8 tot +12,0	-0,2 tot 0,0
6 ondiep	+12,2	+12,2	0,0
1 diep	+11,1	+11,2	0,1
2 diep	+11,3	+11,1	-0,2
3 diep	+11,1	+11,1 tot +11,6	0,0 tot +0,5
4 diep	+11,4	+11,7	0,3
5 diep	+11,6	+12,0	0,4
6 diep	+11,8	+12,1	0,3

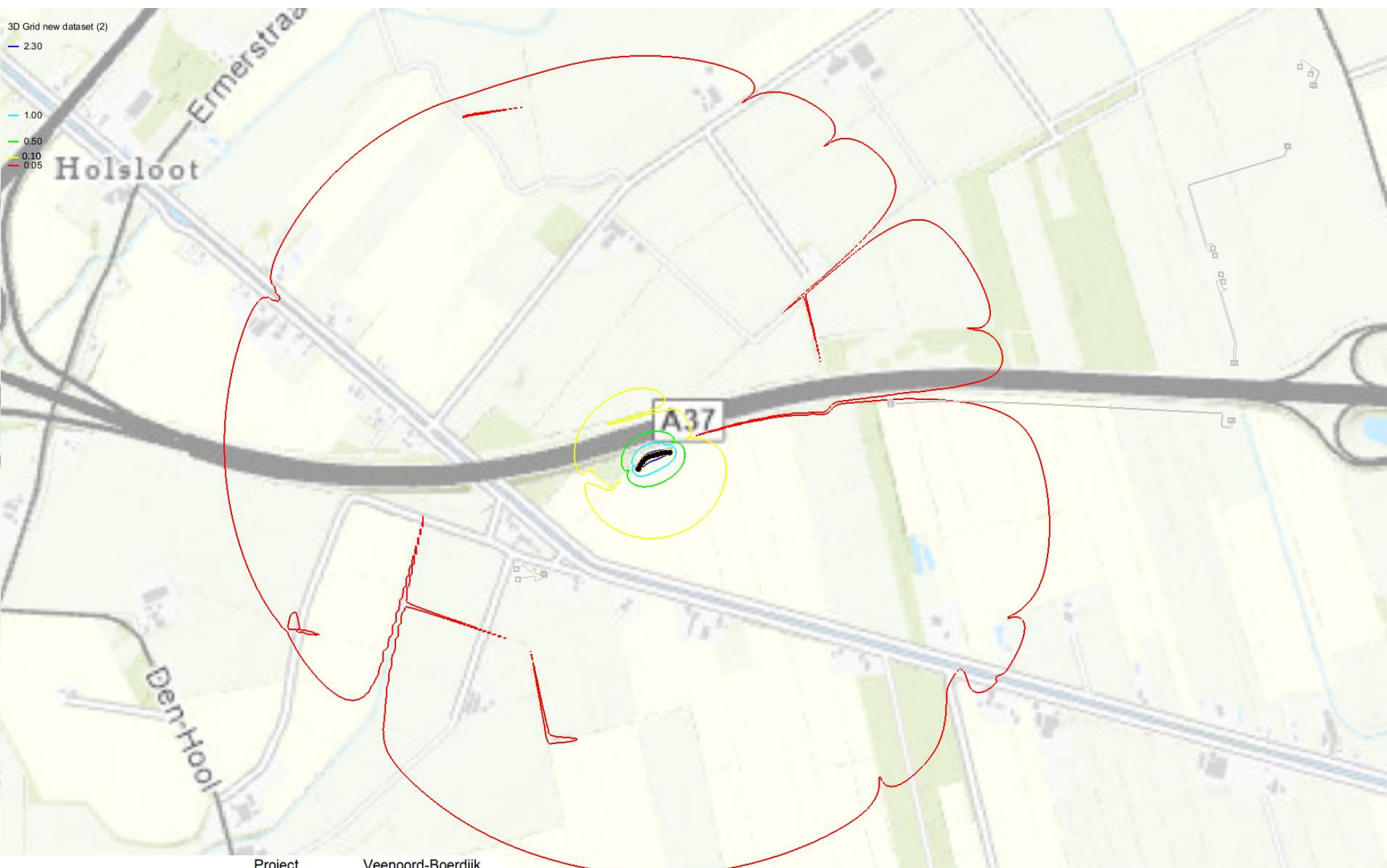


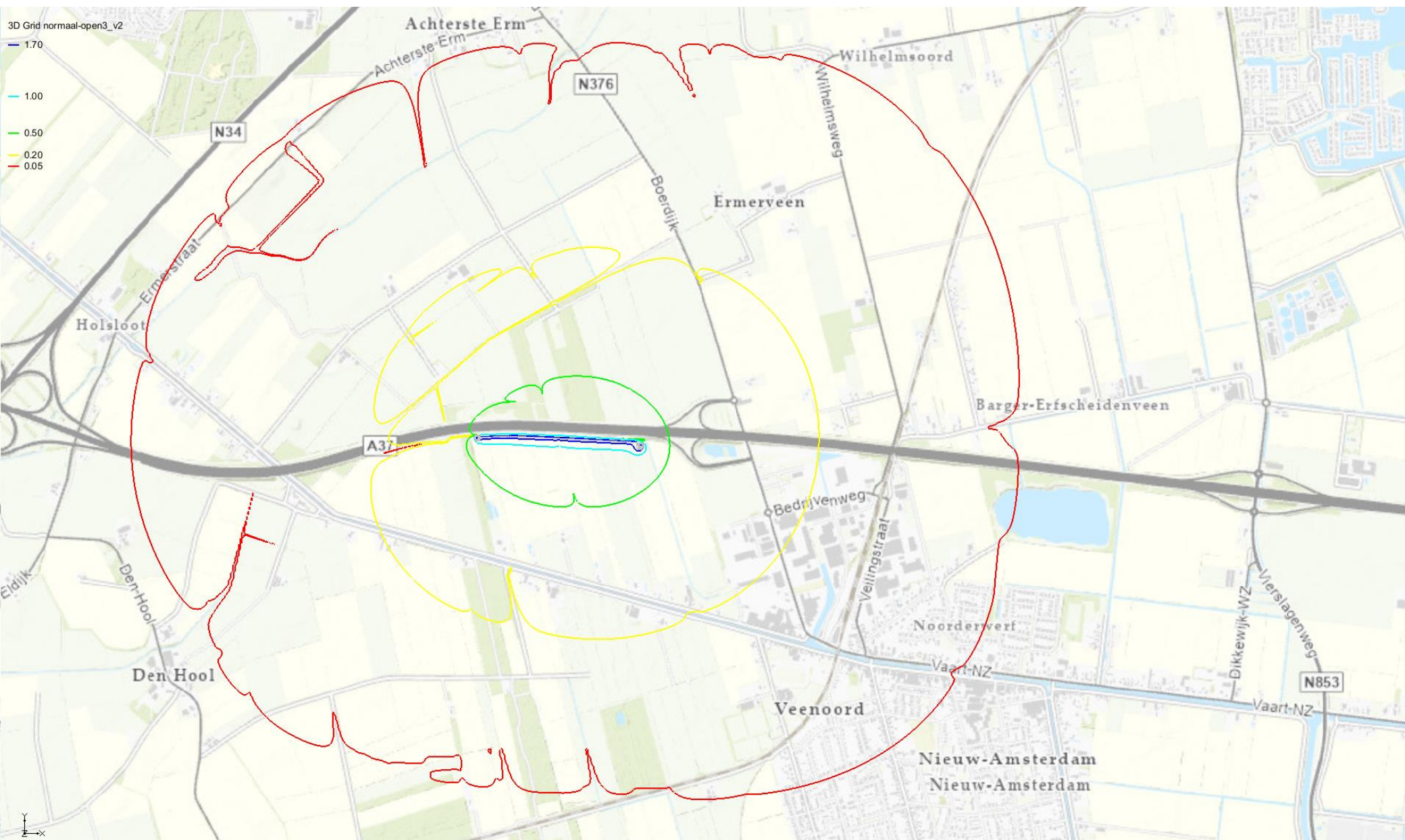
Bijlage 7

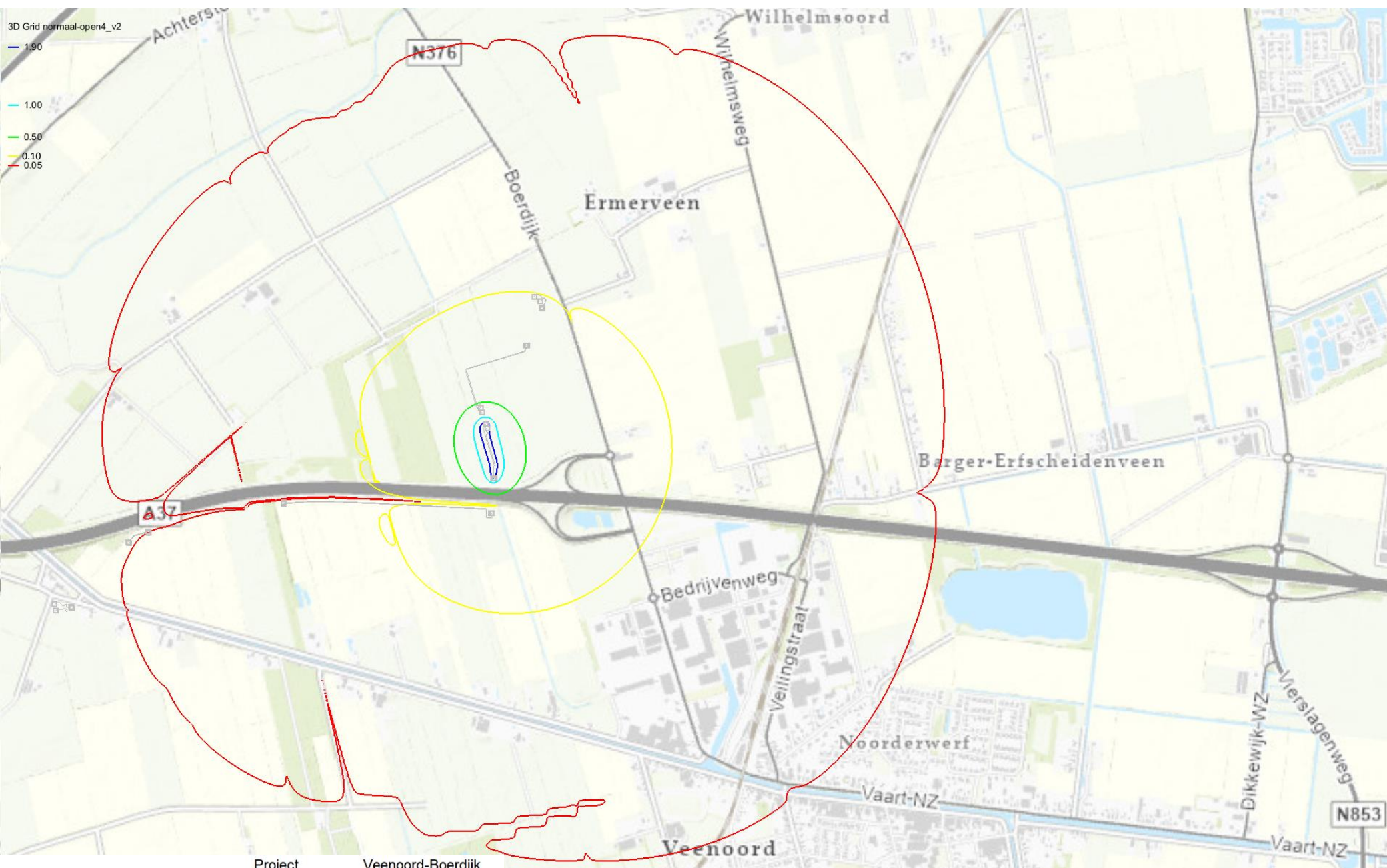
Beïnvloedingsgebied

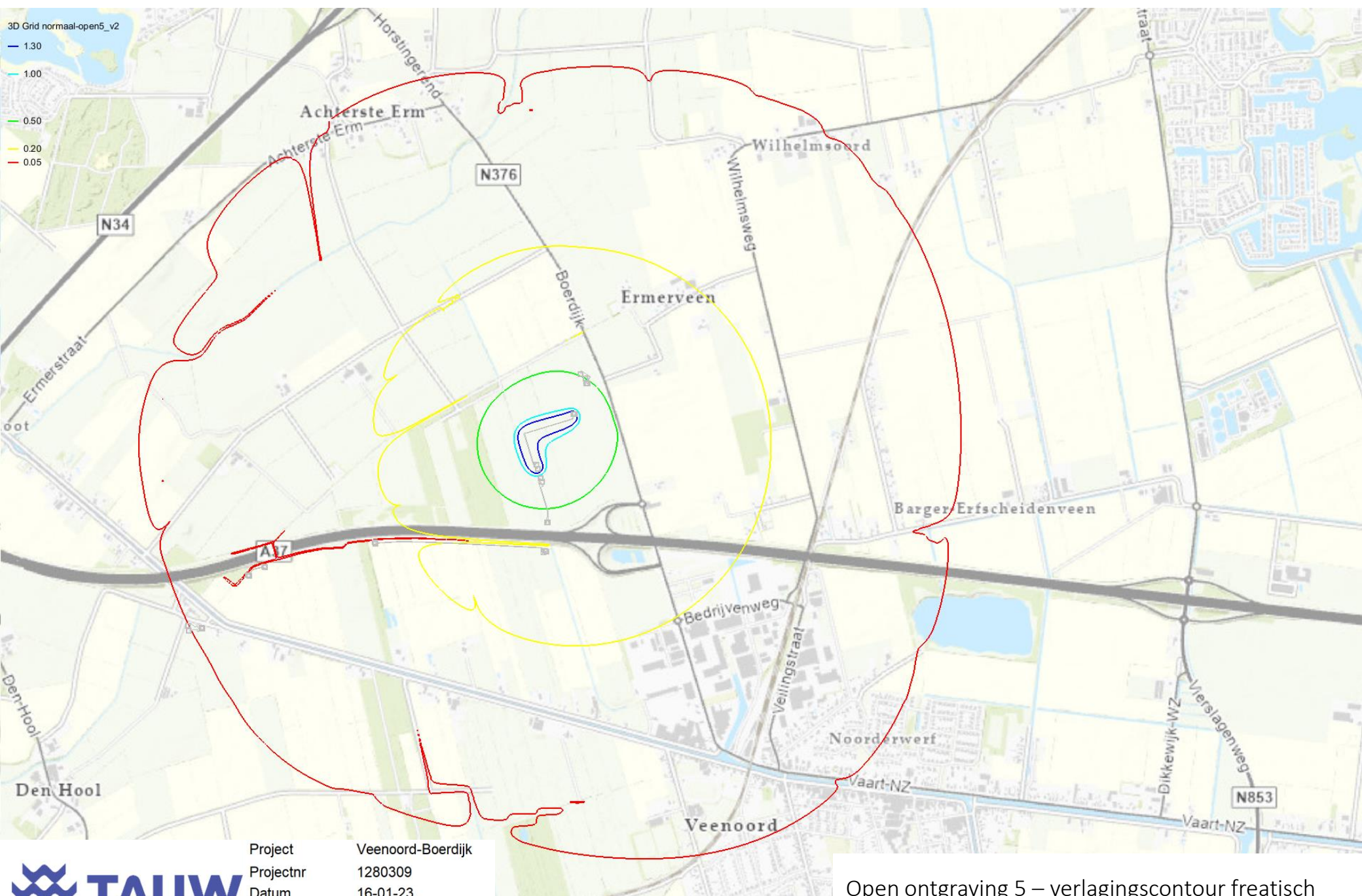


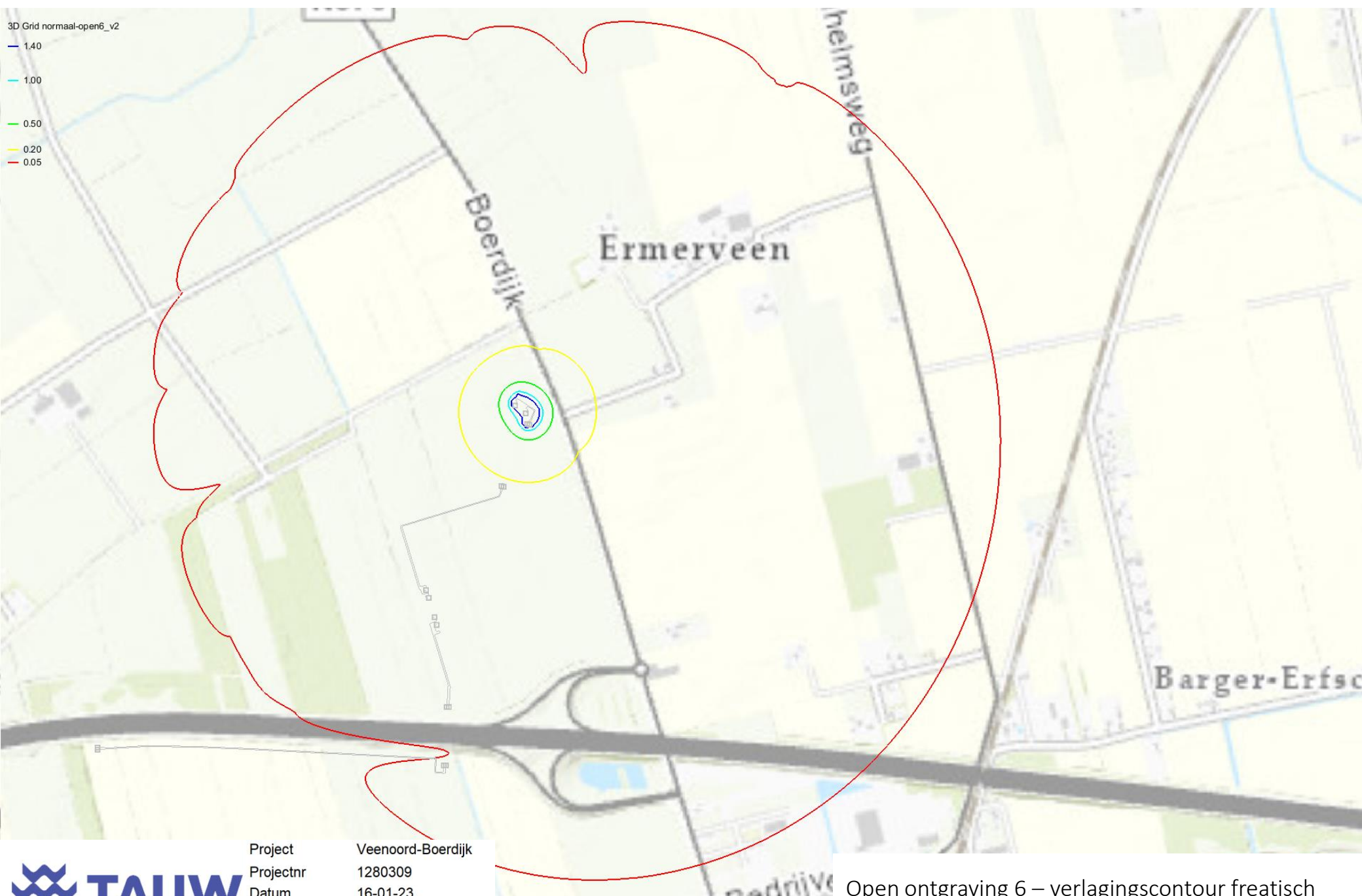










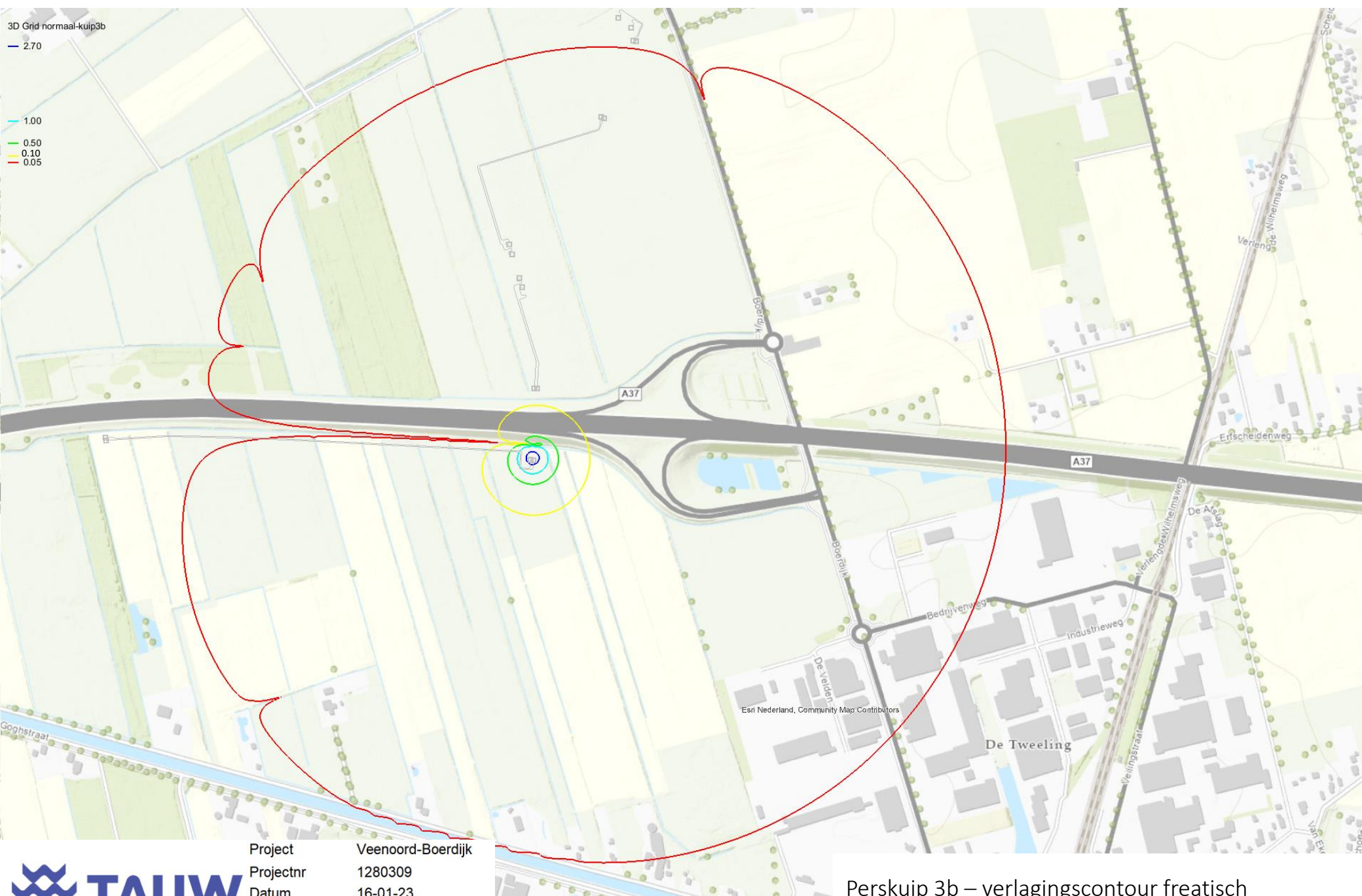




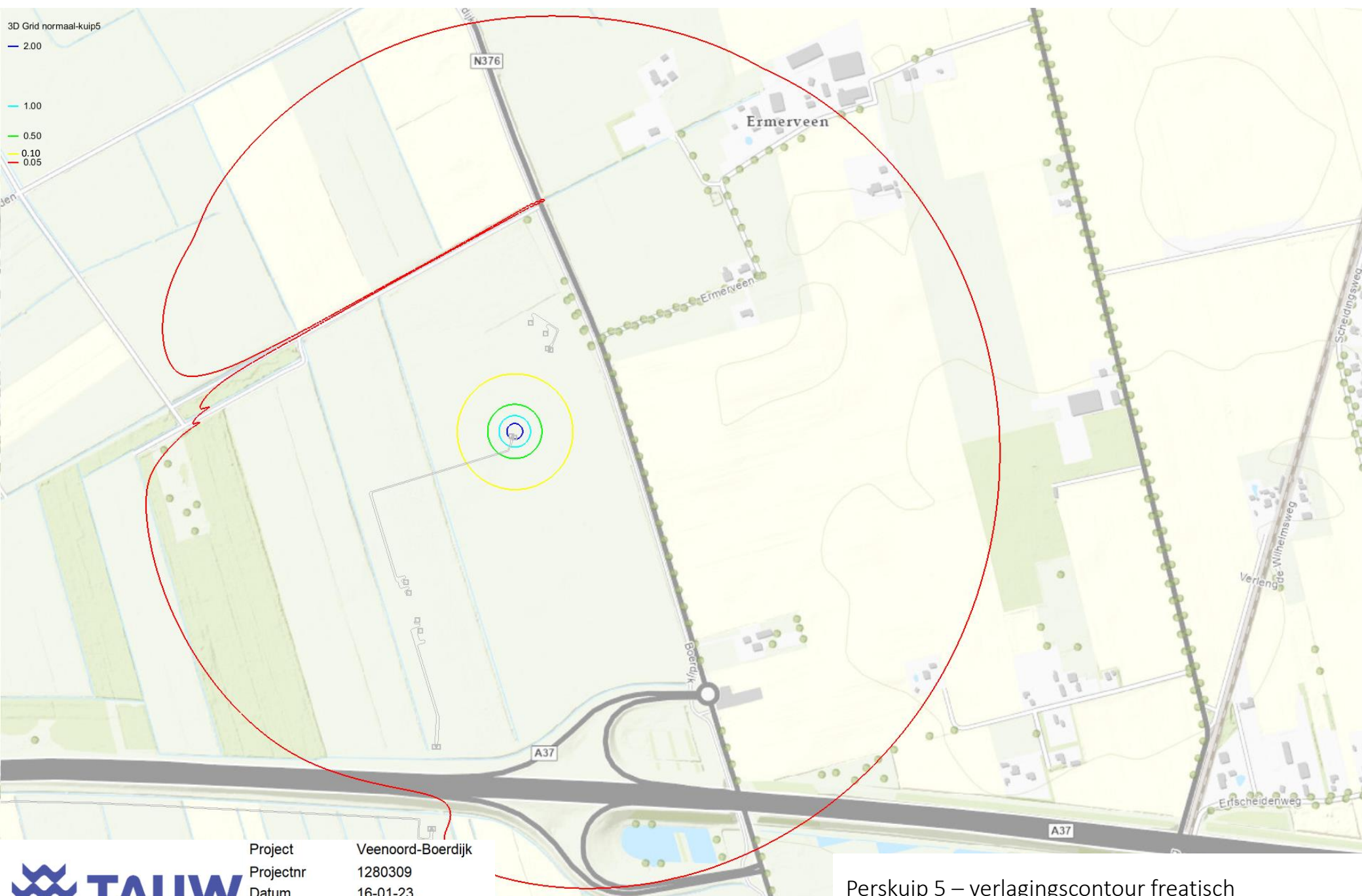












3D Grid normaal-kuip6

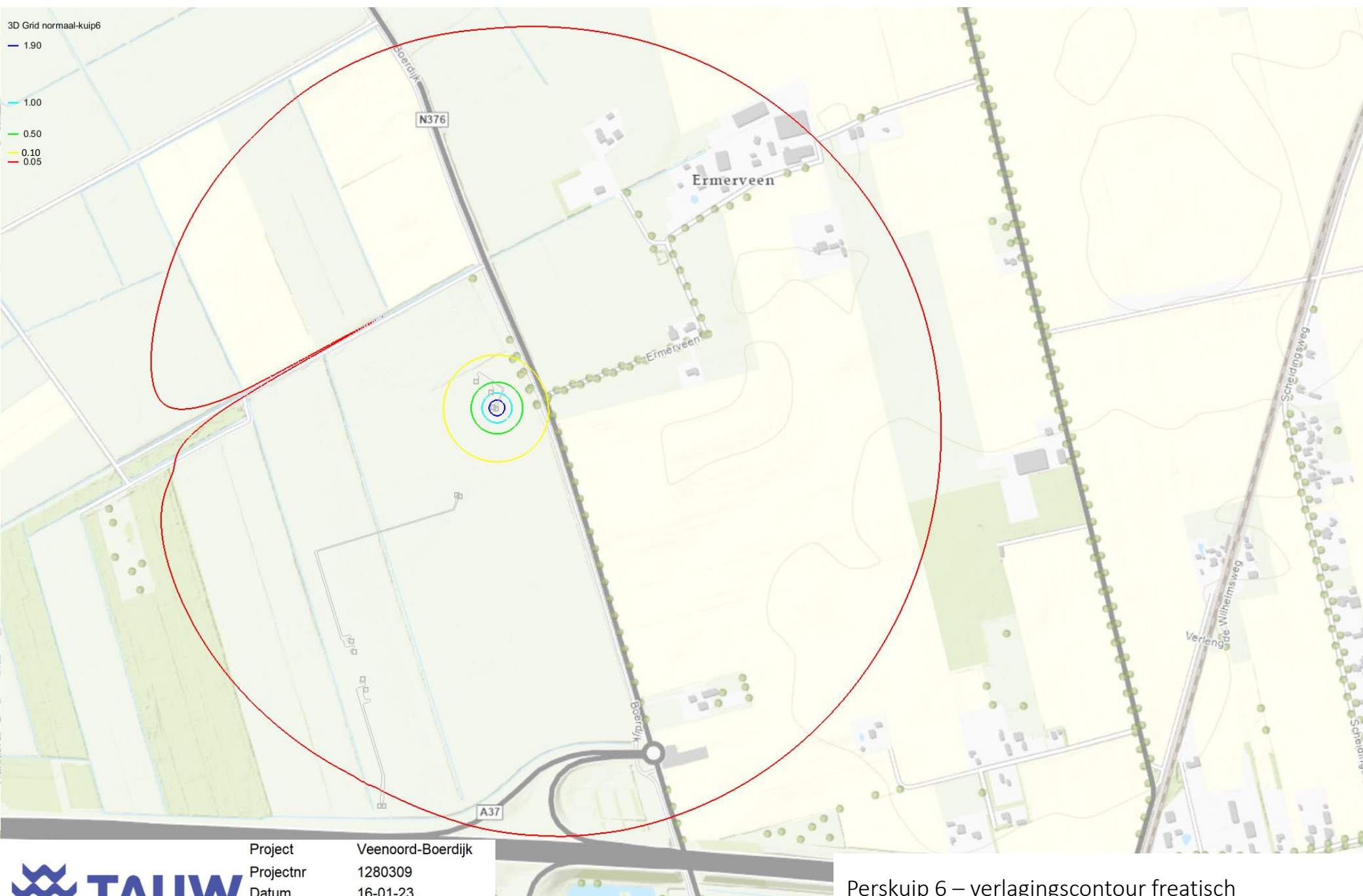
1.90

1.00

0.50

0.10

0.05



3D Grid normaal-lasmof2

2.10

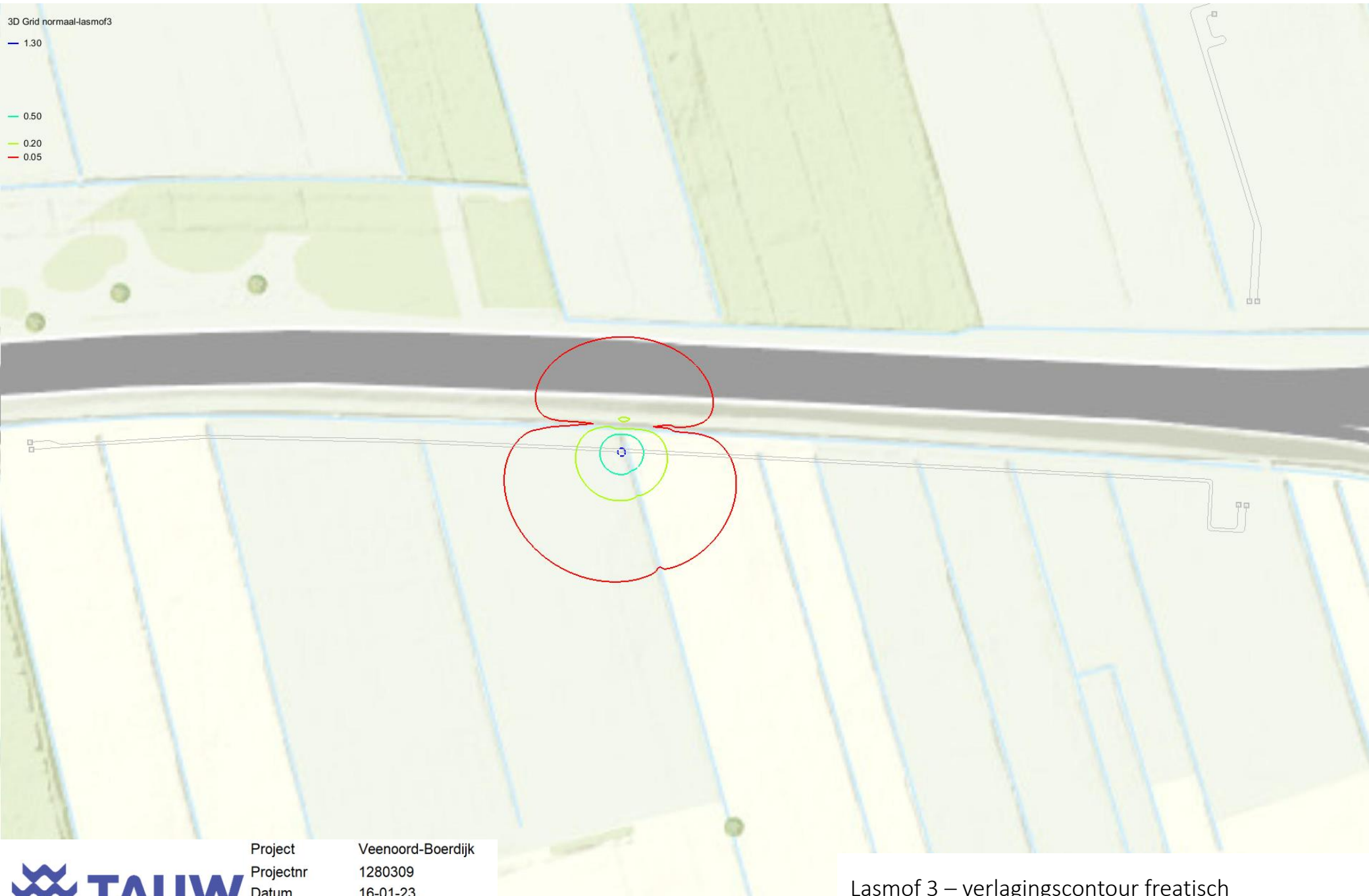
1.00

0.50

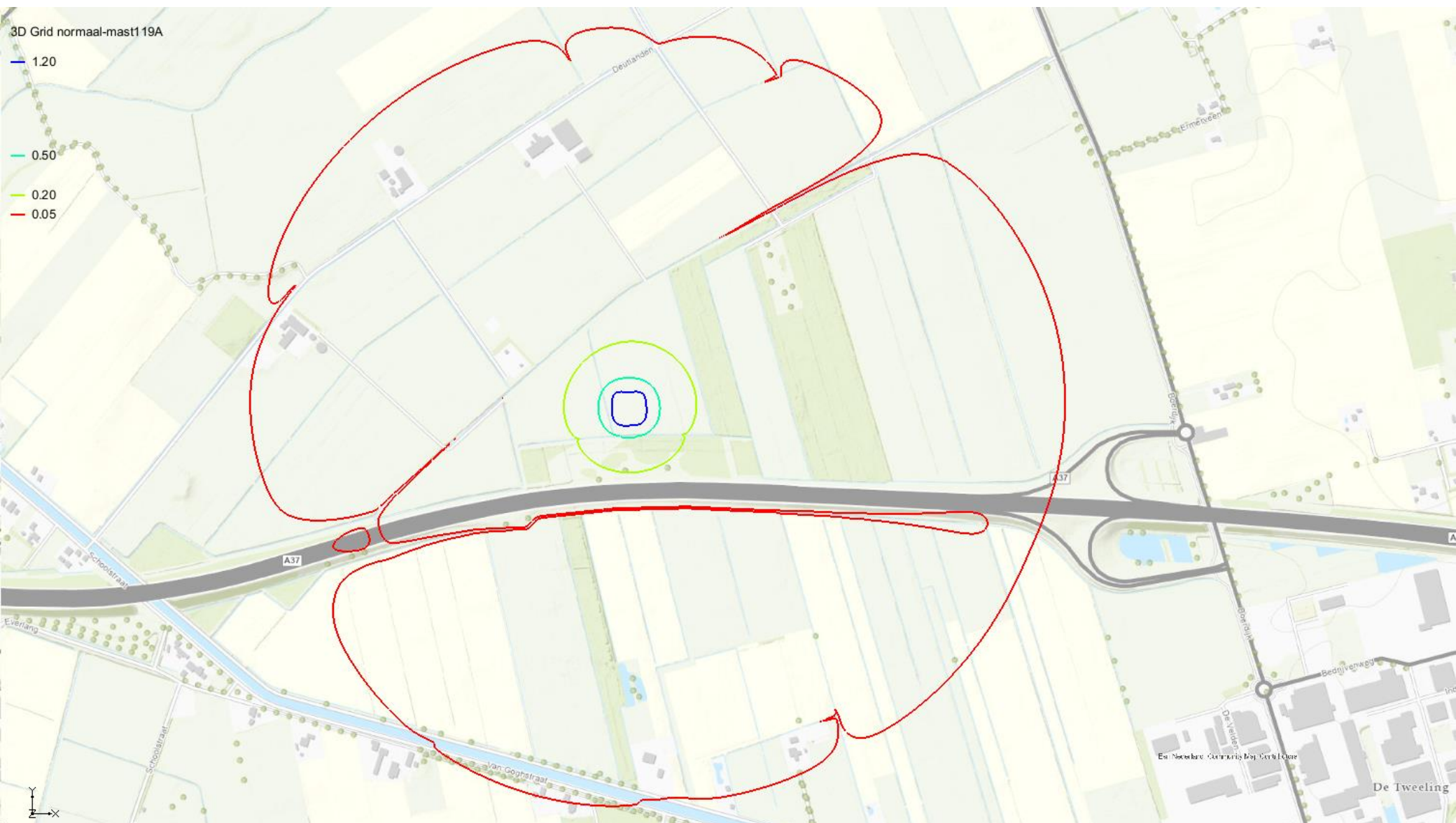
0.10

0.05









Bijlage 8**Indicatieve zettingsberekeningen**

Bijlage 8a Deel 1

oorspronkelijke grondwaterstand (m -mv): 1.70
 grondwaterstand na verlaging (m -mv): 2.90
 bovenbelasting (kN/m²): 0.00
 bemalingsduur (dagen): 14.00

Tabel 1 Bodemschematisatie

Laagnr.	van		Soort	Volumegewicht		C	Cv
	m -mv	tot m -mv		droog (kN/m ³)	nat (kN/m ³)	-	m ² /s
1	0.00	2.10	W	18.50	20.50	550.	0.000
2	2.10	3.10	S	14.00	14.00	8.	0.2000E-07
3	3.10	20.00	W	18.50	20.50	550.	0.2000E-06

W = watervoerend pakket

S = scheidende laag

Tabel 2 Spanningen in bodemprofiel (kN/m²)

m -mv	Korrelspanning		Waterspanning		Grondspanning	
	oud	nieuw	oud	nieuw	oud	nieuw
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.70	31.45	31.45	0.00	0.00	31.45	31.45
2.10	35.65	38.85	4.00	0.00	39.65	38.85
2.90	41.25	50.05	9.60	0.00	50.85	50.05
3.10	42.65	46.85	11.00	6.00	53.65	52.85
20.00	220.10	224.30	180.00	175.00	400.10	399.30

Tabel 3 Eindzettingen per sublaag

laag	van (m -mv)	tot (m -mv)	soort	eindzetting (m)
1	0.00	1.70	W	0.0000
2	1.70	2.10	W	0.0000
3	2.10	2.90	S	0.0153
4	2.90	3.10	S	0.0048
5	3.10	20.00	W	0.0010

Tabel 4 Maaiveldzettingen

van	tot	afstroming	T99	eindzetting	Consolidatie	zetting
m -mv	m -mv		d	m	%	m
0.00	2.10		0.	0.0000	0.	0.0000
2.10	3.10	tweezijdig	289.	0.0201	33.	0.0067
3.10	20.00		0.	0.0010	0.	0.0010
De maaiveldzetting na			14. dagen bedraagt:			0.0077

T99 = hydrodynamische periode (dagen)

Bijlage 8b Gebouwen deel 1 (vóór)

ZETTINGSBEREKENING

oorspronkelijke grondwaterstand (m -mv): 1.70
 grondwaterstand na verlaging (m -mv): 2.00
 bovenbelasting (kN/m2): 0.00
 bemalingsduur (dagen): 14.00

Tabel 1 Bodemschematisatie

Laagnr.	van m -mv	tot m -mv	Soort	Volumegegewicht		C -	Cv m2/s
				droog (kN/m3)	nat (kN/m3)		
1	0.00	2.10	W	18.50	20.50	550.	0.000
2	2.10	3.10	S	14.00	14.00	8.	0.2000E-07
3	3.10	20.00	W	18.50	20.50	550.	0.2000E-06

W = watervoerend pakket

S = scheidende laag

Tabel 2 Spanningen in bodemprofiel (kN/m2)

m -mv	Korrelspanning		Waterspanning		Grondspanning	
	oud	nieuw	oud	nieuw	oud	nieuw
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.70	31.45	31.45	0.00	0.00	31.45	31.45
2.00	34.60	37.00	3.00	0.00	37.60	37.00
2.10	35.65	38.05	4.00	1.00	39.65	39.05
3.10	42.65	48.05	11.00	5.00	53.65	53.05
20.00	220.10	225.50	180.00	174.00	400.10	399.50

Tabel 3 Eindzettingen per sublaag

laag	van (m -mv)	tot (m-mv)	soort	eindzetting (m)
1	0.00	1.70	W	0.0000
2	1.70	2.00	W	0.0000
3	2.00	2.10	W	0.0000
4	2.10	3.10	S	0.0125
5	3.10	20.00	W	0.0012

Tabel 4 Maaiveldzettingen

van m -mv	tot m -mv	afstroming	T99 d	eindzetting m	Consolidatie %	zetting m
0.00	2.10		0.	0.0000	0.	0.0000
2.10	3.10	tweezijdig	289.	0.0125	33.	0.0042
3.10	20.00		0.	0.0012	0.	0.0012

De maaiveldzetting na 14. dagen bedraagt: 0.0054

T99 = hydrodynamische periode (dagen)

Bijlage 8c Gebouwen deel 1 (achter)

oorspronkelijke grondwaterstand (m -mv): 1.70
 grondwaterstand na verlaging (m -mv): 1.90
 bovenbelasting (kN/m²): 0.00
 bemalingsduur (dagen): 14.00

Tabel 1 Bodemschematisatie

Laagnr.	van tot		Soort	Volumegewicht		C	Cv
	m -mv	m -mv		droog (kN/m ³)	nat (kN/m ³)	-	m ² /s
1	0.00	2.10	W	18.50	20.50	550.	0.000
2	2.10	3.10	S	14.00	14.00	8.	0.2000E-07
3	3.10	20.00	W	18.50	20.50	550.	0.2000E-06

W = watervoerend pakket

S = scheidende laag

Tabel 2 Spanningen in bodemprofiel (kN/m²)

m -mv	Korrelspanning		Waterspanning		Grondspanning	
	oud	nieuw	oud	nieuw	oud	nieuw
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.70	31.45	31.45	0.00	0.00	31.45	31.45
1.90	33.55	35.15	2.00	0.00	35.55	35.15
2.10	35.65	37.25	4.00	2.00	39.65	39.25
3.10	42.65	47.25	11.00	6.00	53.65	53.25
20.00	220.10	224.70	180.00	175.00	400.10	399.70

Tabel 3 Eindzettingen per sublaag

laag	van (m -mv)	tot (m -mv)	soort	einzetting (m)
1	0.00	1.70	W	0.0000
2	1.70	1.90	W	0.0000
3	1.90	2.10	W	0.0000
4	2.10	3.10	S	0.0100
5	3.10	20.00	W	0.0011

Tabel 4 Maaiveldzettingen

van m -mv	tot m -mv	afstroming	T99 d	einzetting m	Consolidatie %	zetting m
0.00	2.10		0.	0.0000	0.	0.0000
2.10	3.10	tweezijdig	289.	0.0100	33.	0.0033
3.10	20.00		0.	0.0011	0.	0.0011

De maaiveldzetting na 14. dagen bedraagt: 0.0044

T99 = hydrodynamische periode (dagen)

Bijlage 8d Deel 2

oorspronkelijke grondwaterstand (m -mv): 0.20
 grondwaterstand na verlaging (m -mv): 2.90
 bovenbelasting (kN/m²): 0.00
 bemalingsduur (dagen): 14.00

Tabel 1 Bodemschematisatie

Laagnr.	van tot		Soort	Volumegewicht		C	Cv
	m -mv	m -mv		droog (kN/m ³)	nat (kN/m ³)	-	m ² /s
1	0.00	1.00	W	18.50	20.50	550.	0.000
2	1.00	2.00	S	14.00	14.00	8.	0.2000E-07
3	2.00	20.00	W	18.50	20.50	550.	0.2000E-06

W = watervoerend pakket

S = scheidende laag

Tabel 2 Spanningen in bodemprofiel (kN/m²)

m -mv	Korrelspanning		Waterspanning		Grondspanning	
	oud	nieuw	oud	nieuw	oud	nieuw
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	3.70	3.70	0.00	0.00	3.70	3.70
1.00	12.10	18.50	8.00	0.00	20.10	18.50
2.00	34.10	32.50	0.00	0.00	34.10	32.50
2.90	50.75	49.15	0.00	0.00	50.75	49.15
20.00	230.30	228.70	171.00	171.00	401.30	399.70

Tabel 3 Eindzettingen per sublaag

laag	van (m -mv)	tot (m -mv)	soort	eindzetting (m)
1	0.00	0.20	W	0.0000
2	0.20	1.00	W	0.0004
3	1.00	2.00	S	0.0176
4	2.00	2.90	W	0.0000
5	2.90	20.00	W	0.0000

Tabel 4 Maaiveldzettingen

van m -mv	tot m -mv	afstroming	T99 d	eindzetting m	Consolidatie %	zetting m
0.00	1.00		0.	0.0004	0.	0.0004
1.00	2.00	eenzijdig	1157.	0.0176	17.	0.0029
2.00	20.00		0.	0.0000	0.	0.0000

De maaiveldzetting na 14. dagen bedraagt: 0.0034

T99 = hydrodynamische periode (dagen)

Bijlage 8e Deel 3

oorspronkelijke grondwaterstand (m -mv): 0.90
 grondwaterstand na verlaging (m -mv): 2.90
 bovenbelasting (kN/m²): 0.00
 bemalingsduur (dagen): 14.00

Tabel 1 Bodemschematisatie

Laagnr.	van		Soort	Volumegewicht		C	Cv
	m -mv	tot m -mv		droog (kN/m ³)	nat (kN/m ³)	-	m ² /s
1	0.00	4.10	W	18.50	20.50	550.	0.000
2	4.10	5.80	S	14.00	14.00	8.	0.2000E-07
3	5.80	20.00	W	18.50	20.50	550.	0.2000E-06

W = watervoerend pakket

S = scheidende laag

Tabel 2 Spanningen in bodemprofiel (kN/m²)

m -mv	Korrelspanning		Waterspanning		Grondspanning	
	oud	nieuw	oud	nieuw	oud	nieuw
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.90	16.65	16.65	0.00	0.00	16.65	16.65
2.90	37.65	53.65	20.00	0.00	57.65	53.65
4.10	50.25	66.25	32.00	12.00	82.25	78.25
5.80	51.05	61.05	55.00	41.00	106.05	102.05
20.00	200.15	210.15	197.00	183.00	397.15	393.15

Tabel 3 Eindzettingen per sublaag

laag	van (m -mv)	tot (m -mv)	soort	eindzetting (m)
1	0.00	0.90	W	0.0000
2	0.90	2.90	W	0.0009
3	2.90	4.10	W	0.0007
4	4.10	5.80	S	0.0563
5	5.80	20.00	W	0.0020

Tabel 4 Maaiveldzettingen

van	tot	afstroming	T99	eindzetting	Consolidatie	zetting
m -mv	m -mv		d	m	%	m
0.00	4.10		0.	0.0015	0.	0.0015
4.10	5.80	tweezijdig	836.	0.0563	20.	0.0110
5.80	20.00		0.	0.0020	0.	0.0020
De maaiveldzetting na			14. dagen bedraagt:			0.0145

T99 = hydrodynamische periode (dagen)

Bijlage 8f A37 nabij deel 3 (vóór)

oorspronkelijke grondwaterstand (m -mv): 0.90
 grondwaterstand na verlaging (m -mv): 2.20
 bovenbelasting (kN/m²): 0.00
 bemalingsduur (dagen): 14.00

Tabel 1 Bodemschematisatie

Laagnr.	van		Soort	Volumegewicht		C	Cv
	m -mv	tot m -mv		droog (kN/m ³)	nat (kN/m ³)	-	m ² /s
1	0.00	4.10	W	18.50	20.50	550.	0.000
2	4.10	5.80	S	14.00	14.00	8.	0.2000E-07
3	5.80	20.00	W	18.50	20.50	550.	0.2000E-06

W = watervoerend pakket

S = scheidende laag

Tabel 2 Spanningen in bodemprofiel (kN/m²)

m -mv	Korrelspanning		Waterspanning		Grondspanning	
	oud	nieuw	oud	nieuw	oud	nieuw
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.90	16.65	16.65	0.00	0.00	16.65	16.65
2.20	30.30	40.70	13.00	0.00	43.30	40.70
4.10	50.25	60.65	32.00	19.00	82.25	79.65
5.80	51.05	62.45	55.00	41.00	106.05	103.45
20.00	200.15	211.55	197.00	183.00	397.15	394.55

Tabel 3 Eindzettingen per sublaag

laag	van (m -mv)	tot (m -mv)	soort	eindzetting (m)
1	0.00	0.90	W	0.0000
2	0.90	2.20	W	0.0004
3	2.20	4.10	W	0.0008
4	4.10	5.80	S	0.0442
5	5.80	20.00	W	0.0022

Tabel 4 Maaiveldzettingen

van	tot	afstroming	T99	eindzetting	Consolidatie	zetting
m -mv	m -mv		d	m	%	m
0.00	4.10		0.	0.0012	0.	0.0012
4.10	5.80	tweezijdig	836.	0.0442	20.	0.0086
5.80	20.00		0.	0.0022	0.	0.0022
De maaiveldzetting na			14. dagen bedraagt:			0.0121

T99 = hydrodynamische periode (dagen)

Bijlage 8g A37 nabij deel 3 (achter)

oorspronkelijke grondwaterstand (m -mv): 0.90
 grondwaterstand na verlaging (m -mv): 1.90
 bovenbelasting (kN/m²): 0.00
 bemalingsduur (dagen): 14.00

Tabel 1 Bodemschematisatie

Laagnr.	van tot		Soort	Volumegewicht		C	Cv
	m -mv	m -mv		droog (kN/m ³)	nat (kN/m ³)	-	m ² /s
1	0.00	4.10	W	18.50	20.50	550.	0.000
2	4.10	5.80	S	14.00	14.00	8.	0.2000E-07
3	5.80	20.00	W	18.50	20.50	550.	0.2000E-06

W = watervoerend pakket

S = scheidende laag

Tabel 2 Spanningen in bodemprofiel (kN/m²)

m -mv	Korrelspanning		Waterspanning		Grondspanning	
	oud	nieuw	oud	nieuw	oud	nieuw
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.90	16.65	16.65	0.00	0.00	16.65	16.65
1.90	27.15	35.15	10.00	0.00	37.15	35.15
4.10	50.25	58.25	32.00	22.00	82.25	80.25
5.80	51.05	60.05	55.00	44.00	106.05	104.05
20.00	200.15	209.15	197.00	186.00	397.15	395.15

Tabel 3 Eindzettingen per sublaag

laag	van (m -mv)	tot (m -mv)	soort	eindzetting (m)
1	0.00	0.90	W	0.0000
2	0.90	1.90	W	0.0003
3	1.90	4.10	W	0.0008
4	4.10	5.80	S	0.0352
5	5.80	20.00	W	0.0018

Tabel 4 Maaiveldzettingen

van m -mv	tot m -mv	afstroming	T99 d	eindzetting m	Consolidatie %	zetting m
0.00	4.10		0.	0.0010	0.	0.0010
4.10	5.80	tweezijdig	836.	0.0352	20.	0.0069
5.80	20.00		0.	0.0018	0.	0.0018
De maaiveldzetting na 14. dagen bedraagt:						0.0097

T99 = hydrodynamische periode (dagen)

Bijlage 8h Deel 4

oorspronkelijke grondwaterstand (m -mv): 0.30
 grondwaterstand na verlaging (m -mv): 2.90
 bovenbelasting (kN/m²): 0.00
 bemalingsduur (dagen): 14.00

Tabel 1 Bodemschematisatie

Laagnr.	van		Soort	Volumegewicht		C	Cv
	m -mv	tot m -mv		droog (kN/m ³)	nat (kN/m ³)	-	m ² /s
1	0.00	3.20	W	18.50	20.50	550.	0.000
2	3.20	4.70	S	14.00	14.00	8.	0.2000E-07
3	4.70	20.00	W	18.50	20.50	550.	0.2000E-06

W = watervoerend pakket

S = scheidende laag

Tabel 2 Spanningen in bodemprofiel (kN/m²)

m -mv	Korrelspanning		Waterspanning		Grondspanning	
	oud	nieuw	oud	nieuw	oud	nieuw
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.30	5.55	5.55	0.00	0.00	5.55	5.55
2.90	32.85	53.65	26.00	0.00	58.85	53.65
3.20	36.00	56.80	29.00	3.00	65.00	59.80
4.70	47.00	50.80	39.00	30.00	86.00	80.80
20.00	207.65	211.45	192.00	183.00	399.65	394.45

Tabel 3 Eindzettingen per sublaag

laag	van (m -mv)	tot (m -mv)	soort	eindzetting (m)
1	0.00	0.30	W	0.0000
2	0.30	2.90	W	0.0018
3	2.90	3.20	W	0.0003
4	3.20	4.70	S	0.0639
5	4.70	20.00	W	0.0008

Tabel 4 Maaiveldzettingen

van	tot	afstroming	T99	eindzetting	Consolidatie	zetting
m -mv	m -mv		d	m	%	m
0.00	3.20		0.	0.0021	0.	0.0021
3.20	4.70	tweezijdig	651.	0.0639	22.	0.0142
4.70	20.00		0.	0.0008	0.	0.0008
De maaiveldzetting na			14. dagen bedraagt:			0.0171

T99 = hydrodynamische periode (dagen)

Bijlage 8i Deel 5

oorspronkelijke grondwaterstand (m -mv): 1.00
 grondwaterstand na verlaging (m -mv): 2.90
 bovenbelasting (kN/m²): 0.00
 bemalingsduur (dagen): 14.00

Tabel 1 Bodemschematisatie

Laagnr.	van	tot	Soort	Volumegewicht		C	Cv
	m -mv	m -mv		droog (kN/m ³)	nat (kN/m ³)	-	m ² /s
1	0.00	3.00	W	18.50	20.50	550.	0.000
2	3.00	4.00	S	14.00	14.00	8.	0.2000E-07
3	4.00	20.00	W	18.50	20.50	550.	0.2000E-06

W = watervoerend pakket

S = scheidende laag

Tabel 2 Spanningen in bodemprofiel (kN/m²)

m -mv	Korrelspanning		Waterspanning		Grondspanning	
	oud	nieuw	oud	nieuw	oud	nieuw
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	18.50	18.50	0.00	0.00	18.50	18.50
2.90	38.45	53.65	19.00	0.00	57.45	53.65
3.00	39.50	54.70	20.00	1.00	59.50	55.70
4.00	47.50	49.70	26.00	20.00	73.50	69.70
20.00	215.50	217.70	186.00	180.00	401.50	397.70

Tabel 3 Eindzettingen per sublaag

laag	van	(m -mv)	tot	(m -mv)	soort	eindzetting (m)
1	0.00		1.00		W	0.0000
2	1.00		2.90		W	0.0007
3	2.90		3.00		W	0.0001
4	3.00		4.00		S	0.0296
5	4.00		20.00		W	0.0005

Tabel 4 Maaiveldzettingen

van	tot	afstroming	T99	eindzetting	Consolidatie	zetting
m -mv	m -mv		d	m	%	m
0.00	3.00		0.	0.0008	0.	0.0008
3.00	4.00	tweezijdig	289.	0.0296	33.	0.0098
4.00	20.00		0.	0.0005	0.	0.0005

De maaiveldzetting na 14. dagen bedraagt: 0.0111

T99 = hydrodynamische periode (dagen)

Bijlage 8j Deel 6

oorspronkelijke grondwaterstand (m -mv): 1.00
 grondwaterstand na verlaging (m -mv): 2.90
 bovenbelasting (kN/m²): 0.00
 bemalingsduur (dagen): 14.00

Tabel 1 Bodemschematisatie

Laagnr.	van tot		Soort	Volumegewicht		C	Cv
	m -mv	m -mv		droog (kN/m ³)	nat (kN/m ³)	-	m ² /s
1	0.00	1.70	W	18.50	20.50	550.	0.000
2	1.70	2.70	S	14.00	14.00	8.	0.2000E-07
3	2.70	20.00	W	18.50	20.50	550.	0.2000E-06

W = watervoerend pakket

S = scheidende laag

Tabel 2 Spanningen in bodemprofiel (kN/m²)

m -mv	Korrelspanning		Waterspanning		Grondspanning	
	oud	nieuw	oud	nieuw	oud	nieuw
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	18.50	18.50	0.00	0.00	18.50	18.50
1.70	25.85	31.45	7.00	0.00	32.85	31.45
2.70	33.85	45.45	13.00	0.00	46.85	45.45
2.90	35.95	49.15	15.00	0.00	50.95	49.15
20.00	215.50	228.70	186.00	171.00	401.50	399.70

Tabel 3 Eindzettingen per sublaag

laag	van (m -mv)	tot (m -mv)	soort	eindzetting (m)
1	0.00	1.00	W	0.0000
2	1.00	1.70	W	0.0001
3	1.70	2.70	S	0.0334
4	2.70	2.90	W	0.0001
5	2.90	20.00	W	0.0031

Tabel 4 Maaiveldzettingen

van m -mv	tot m -mv	afstroming	T99 d	eindzetting m	Consolidatie %	zetting m
0.00	1.70		0.	0.0001	0.	0.0001
1.70	2.70	tweezijdig	289.	0.0334	33.	0.0111
2.70	20.00		0.	0.0032	0.	0.0032

De maaiveldzetting na 14. dagen bedraagt: 0.0145

T99 = hydrodynamische periode (dagen)



Bijlage 9 Analysecertificaten

TAUW B.V.
T.a.v. Kroeze - van Veen, Dienneke
Postbus 133
7400 AC DEVENTER

Analyscertificaat

Datum: 02-Nov-2021

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2021175871/1
Uw project/verslagnummer	1380229
Uw projectnaam	NNON_Veenoord_Boerdijk_Milieuhygienisch onderzoek
Uw ordernummer	457063
Monster(s) ontvangen	27-Oct-2021

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analyscertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1380229	Certificaatnummer/Versie	2021175871/1
Uw projectnaam	NNON_Veenoord_Boerdijk_Milieuhygienisch	Startdatum analyse	28-Oct-2021
Uw ordernummer	457063	Datum einde analyse	02-Nov-2021
Uw monsternemer		Rapportagedatum	02-Nov-2021/09:30
		Bijlage	A, C
		Pagina	1/1

Analyse	Eenheid	1	2	3	4
Metalen					
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	2.4	6.5	31	23
Anorganische verbindingen					
Q Chloride	mg/L	34	26	14	42

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
1	Pb 5001 F(0,01-0,02)	Oppervl.water	12368159
2	Pb 5002 F(0,01-0,02)	Oppervl.water	12368160
3	Pb 5003 F(0,01-0,02)	Oppervl.water	12368161
4	Pb 5004 F(0,01-0,02)	Oppervl.water	12368162

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Akkoord
Pr.coörd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).

VA
TESTEN
RvA L010

Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2021175871/1

Pagina 1/1

Monster nr.	Uw monsteromschrijving				
Barcode	Boornr	Van	Tot	Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
12368159	Pb 5001 F(0,01-0,02)				
0620371934	DM1	0	0	28-Oct-2021	
0801041243	DM2	0	0	28-Oct-2021	
12368160	Pb 5002 F(0,01-0,02)				
0620371912	DM1	0	0	28-Oct-2021	
0801041360	DM2	0	0	28-Oct-2021	
12368161	Pb 5003 F(0,01-0,02)				
0801041375	DM1	0	0	28-Oct-2021	
0620371928	DM2	0	0	28-Oct-2021	
12368162	Pb 5004 F(0,01-0,02)				
0801041314	DM1	0	0	28-Oct-2021	
0620371894	DM2	0	0	28-Oct-2021	

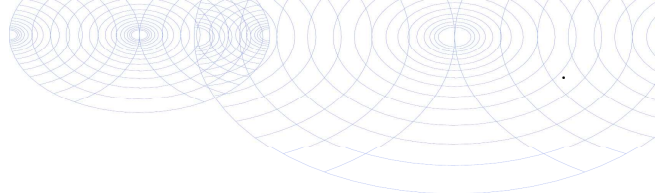
Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2021175871/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Metalen			
IJzer (Fe) na ontsluiting	W0425	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Anorganische verbindingen			
Chloride	W0566	Spectrometrie	NEN-ISO 15923-1

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2020.



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TAUW B.V.
T.a.v. Kroeze - van Veen, Dienneke
Postbus 133
7400 AC DEVENTER

Analyscertificaat

Datum: 01-Nov-2021

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2021174706/1
Uw project/verslagnummer	1380229
Uw projectnaam	NNON_Veenoord_Boerdijk_Milieuhygienisch onderzoek
Uw ordernummer	457173
Monster(s) ontvangen	27-Oct-2021

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analyscertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1380229	Certificaatnummer/Versie	2021174706/1
Uw projectnaam	NNON_Veenoord_Boerdijk_Milieuhygienisch	Startdatum analyse	27-Oct-2021
Uw ordernummer	457173	Datum einde analyse	01-Nov-2021
Uw monsternemer		Rapportagedatum	01-Nov-2021/08:51
		Bijlage	A, C
		Pagina	1/1

Analyse	Eenheid	1	2
Metalen			
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	5.8	2.4
Fysisch-chemische bepalingen			
Q Droogrest onopgel. bestand. (NEN6621)	mg/L	800	260
Anorganische verbindingen			
Q Chloride	mg/L	37	43

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
1	Pb 17 F(1,7-2,7)	Afvalwater	12364520
2	Pb 147 F(1,5-2,5)	Afvalwater	12364521

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Akkoord
Pr.coörd.

VA

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).



TESTEN
RvA L010

Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2021174706/1

Pagina 1/1

Monster nr.	Uw monsteromschrijving				
Barcode	Boornr	Van	Tot	Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
12364520	Pb 17 F(1,7-2,7)				
0610420380	DM1	0	0	27-Oct-2021	
0801041237	DM2	0	0	27-Oct-2021	
0620371918	DM3	0	0	27-Oct-2021	
12364521	Pb 147 F(1,5-2,5)				
0610420426	DM1	0	0	27-Oct-2021	
0801041359	DM2	0	0	27-Oct-2021	
0620371923	DM3	0	0	27-Oct-2021	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2021174706/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Metalen			
IJzer (Fe) na ontsluiting	W0425	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Fysisch-chemische bepalingen			
Droogrest onopgeloste bestanddelen (NEN 6621)	W0552	Gravimetrie	NEN 6621:1998 & NEN 6499
Anorganische verbindingen			
Chloride	W0566	Spectrometrie	NEN-ISO 15923-1

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2020.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TAUW B.V.
T.a.v. Kroeze - van Veen, Dienneke
Postbus 133
7400 AC DEVENTER

Analyscertificaat

Datum: 15-Nov-2021

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2021183555/1
Uw project/verslagnummer	1380229
Uw projectnaam	NNON_Veenoord_Boerdijk_Milieuhygienisch onderzoek
Uw ordernummer	457536
Monster(s) ontvangen	03-Nov-2021

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analyscertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1380229	Certificaatnummer/Versie	2021183555/1
Uw projectnaam	NNON_Veenoord_Boerdijk_Milieuhygienisch	Startdatum analyse	11-Nov-2021
Uw ordernummer	457536	Datum einde analyse	15-Nov-2021
Uw monsternemer		Rapportagedatum	15-Nov-2021/08:59
		Bijlage	A, C
		Pagina	1/1

Analyse	Eenheid	1
Metalen		
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	10
Fysisch-chemische bepalingen		
Q Droogrest onopgel. bestand. (NEN6621)	mg/L	570
Anorganische verbindingen		
Q Chloride	mg/L	58

Nr. Uw monsteromschrijving

1 Pb 205 F(1, 3-2, 3)

Opgegeven monstermatrix

Afvalwater

Monster nr.

12394353

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr. coörd.

VA
TESTEN
RvA L010

Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2021183555/1

Pagina 1/1

Monster nr.	Uw monsteromschrijving				
Barcode	Boornr	Van	Tot	Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
12394353	Pb 205 F(1, 3-2, 3)				
0610320985	DM1	0	0	11-Nov-2021	
0801031104	DM2	0	0	11-Nov-2021	
0620296369	DM3	0	0	11-Nov-2021	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2021183555/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Metalen			
IJzer (Fe) na ontsluiting	W0425	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Fysisch-chemische bepalingen			
Droogrest onopgeloste bestanddelen (NEN 6621)	W0552	Gravimetrie	NEN 6621:1998 & NEN 6499
Anorganische verbindingen			
Chloride	W0566	Spectrometrie	NEN-ISO 15923-1

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2020.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TAUW B.V.
T.a.v. Kroeze - van Veen, Dienneke
Postbus 133
7400 AC DEVENTER

Analyscertificaat

Datum: 05-Nov-2021

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2021178170/1
Uw project/verslagnummer	1380229
Uw projectnaam	NNON_Veenoord_Boerdijk_Milieuhygienisch onderzoek
Uw ordernummer	457081
Monster(s) ontvangen	27-Oct-2021

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analyscertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1380229	Certificaatnummer/Versie	2021178170/1
Uw projectnaam	NNON_Veenoord_Boerdijk_Milieuhygienisch	Startdatum analyse	02-Nov-2021
Uw ordernummer	457081	Datum einde analyse	05-Nov-2021
Uw monsternemer		Rapportagedatum	05-Nov-2021/08:57
		Bijlage	A, C
		Pagina	1/1

Analyse	Eenheid	1
Metalen		
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	34
Fysisch-chemische bepalingen		
Q Droogrest onopgel. bestand. (NEN6621)	mg/L	6500
Anorganische verbindingen		
Q Chloride	mg/L	71

Nr. Uw monsteromschrijving

1 Pb 639 F(2, 2-3, 2)

Opgegeven monstermatrix

Afvalwater

Monster nr.

12375673

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr. coörd.

VA
TESTEN
RvA L010

Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2021178170/1

Pagina 1/1

Monster nr.	Uw monsteromschrijving				
Barcode	Boornr	Van	Tot	Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
12375673	Pb 639 F(2,2-3,2)				
0801031145	DM1	0	0	02-Nov-2021	
0620371919	DM2	0	0	02-Nov-2021	
0610420409	DM3	0	0	02-Nov-2021	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2021178170/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Metalen			
IJzer (Fe) na ontsluiting	W0425	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Fysisch-chemische bepalingen			
Droogrest onopgeloste bestanddelen (NEN 6621)	W0552	Gravimetrie	NEN 6621:1998 & NEN 6499
Anorganische verbindingen			
Chloride	W0566	Spectrometrie	NEN-ISO 15923-1

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2020.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TAUW B.V.
T.a.v. Kroeze - van Veen, Dienneke
Postbus 133
7400 AC DEVENTER

Analyscertificaat

Datum: 02-Nov-2021

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2021175854/1
Uw project/verslagnummer	1380229
Uw projectnaam	NNON_Veenoord_Boerdijk_Milieuhygienisch onderzoek
Uw ordernummer	457169
Monster(s) ontvangen	27-Oct-2021

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analyscertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	1380229	Certificaatnummer/Versie	2021175854/1
Uw projectnaam	NNON_Veenoord_Boerdijk_Milieuhygienisch	Startdatum analyse	28-Oct-2021
Uw ordernummer	457169	Datum einde analyse	02-Nov-2021
Uw monsternemer		Rapportagedatum	02-Nov-2021/09:30
		Bijlage	A, C
		Pagina	1/1

Analyse	Eenheid	1	2	3	4
Metalen					
Q IJzer (Fe) na ontsluiting	mg/L	93	22	11	11
Fysisch-chemische bepalingen					
Q Droogrest onopgel. bestand. (NEN6621)	mg/L	110	47	10	<5.0
Anorganische verbindingen					
Q Chloride	mg/L	65	41	20	26

Nr.	Uw monsteromschrijving	Opgegeven monstermatrix	Monster nr.
1	Pb 6004 F(9,0-10,0)	Afvalwater	12368094
2	Pb 6008 F(9,0-10,0)	Afvalwater	12368095
3	Pb 6010 F(9,0-10,0)	Afvalwater	12368096
4	Pb 6014 F(19,0-20,0)	Afvalwater	12368097

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Akkoord
Pr.coörd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPNL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

VA

TESTEN
RvA L010

Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2021175854/1

Pagina 1/1

Monster nr.	Uw monsteromschrijving				
Barcode	Boornr	Van	Tot	Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
12368094	Pb 6004 F(9,0-10,0)				
0801041269	DM1	0	0	28-Oct-2021	
0620371883	DM2	0	0	28-Oct-2021	
0610420428	DM3	0	0	28-Oct-2021	
12368095	Pb 6008 F(9,0-10,0)				
0620371910	DM1	0	0	28-Oct-2021	
0801041285	DM2	0	0	28-Oct-2021	
0610420392	DM3	0	0	28-Oct-2021	
12368096	Pb 6010 F(9,0-10,0)				
0801041388	DM1	0	0	28-Oct-2021	
0610420412	DM2	0	0	28-Oct-2021	
0620371897	DM3	0	0	28-Oct-2021	
12368097	Pb 6014 F(19,0-20,0)				
0801041355	DM1	0	0	28-Oct-2021	
0620371921	DM2	0	0	28-Oct-2021	
0610420429	DM3	0	0	28-Oct-2021	

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2021175854/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Metalen			
IJzer (Fe) na ontsluiting	W0425	ICP-MS	NEN-EN-ISO 17294-2
Fysisch-chemische bepalingen			
Droogrest onopgeloste bestanddelen (NEN 6621)	W0552	Gravimetrie	NEN 6621:1998 & NEN 6499
Anorganische verbindingen			
Chloride	W0566	Spectrometrie	NEN-ISO 15923-1

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2020.

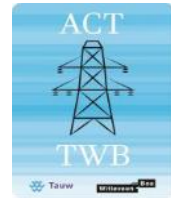
Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Bijlage 10****Protocol 12010 checklist**

CHECKLIST VELDONDERZOEK BEMALINGSADVIES

versie 2022w48

Projectomschrijving: Veenoord Boerdijk
 Projectnummer: 1280309
 Opdrachtgever: TenneT



Onderdeel	Geen risico	Laag risico	Middelhoog risico	Hoog risico						
Eigenschap	eenvoudig kortdurend meldingsplichtig	relatief eenvoudig duur enkele weken meldingsplichtig	lastig, spanningsbemaling duur enkele weken tot enkele maanden meldings- of vergunningsplichtig	complex meerdere maanden vergunningsplichtig						
Veldonderzoek										
1. Sonderingen	☐ ter overweging	☐ gewenst	☒ gewenst	☐ gewenst						
2. Boringen	☐ gewenst	☐ ter overweging	☒ gewenst	☐ gewenst						
3. Grondwaterstands- en stijghoogtemetingen	☐ gewenst	☐ gewenst	☒ gewenst	☐ gewenst						
4. Oppervlaktewatermetingen	☐ ter overweging	☐ ter overweging	☒ gewenst	☐ gewenst						
5. Doorlatendheidsproeven	☐ ter overweging	☐ ter overweging	☒ ter overweging	☐ gewenst						
6. Pomp- en stopproef			☒ ter overweging	☐ gewenst						
7. Bemalingsproef			☒ ter overweging	☐ gewenst						
8. Chemisch onderzoek (grond)waterkwaliteit	☐ gewenst	☐ gewenst	☒ gewenst	☐ gewenst						
9. Geotechnisch laboratoriumonderzoek	☐ ter overweging	☐ ter overweging	☒ gewenst	☐ gewenst						
Collegiale toets										
<table border="1"> <tr> <td>Checklist opgesteld door:</td> <td>Amir Argaman</td> </tr> <tr> <td>Datum:</td> <td>17 januari 2023</td> </tr> </table>					Checklist opgesteld door:	Amir Argaman	Datum:	17 januari 2023		
Checklist opgesteld door:	Amir Argaman									
Datum:	17 januari 2023									
<table border="1"> <tr> <td>Adviseur en aanspreekpunt bemalingsadvies (BRL SIKB 12000 projectleider):</td> <td>Amir Argaman</td> </tr> <tr> <td>Contactgegevens:</td> <td>amir.argaman@tauw.com</td> </tr> <tr> <td>Datum:</td> <td>17 januari 2023</td> </tr> </table>					Adviseur en aanspreekpunt bemalingsadvies (BRL SIKB 12000 projectleider):	Amir Argaman	Contactgegevens:	amir.argaman@tauw.com	Datum:	17 januari 2023
Adviseur en aanspreekpunt bemalingsadvies (BRL SIKB 12000 projectleider):	Amir Argaman									
Contactgegevens:	amir.argaman@tauw.com									
Datum:	17 januari 2023									
<table border="1"> <tr> <td>Collegiale toets door 2e adviseur bemalingsadvies (BRL SIKB 12000 projectleider):</td> <td>Alex van der Tuin</td> </tr> <tr> <td>Datum:</td> <td>17 januari 2023</td> </tr> </table>					Collegiale toets door 2e adviseur bemalingsadvies (BRL SIKB 12000 projectleider):	Alex van der Tuin	Datum:	17 januari 2023		
Collegiale toets door 2e adviseur bemalingsadvies (BRL SIKB 12000 projectleider):	Alex van der Tuin									
Datum:	17 januari 2023									

CHECKLIST GEGEVENS OPSTELLEN BEMALINGSADVIES

versie 2022w48



Projectomschrijving: Veenoord Boerdijk
Projectnummer: 1280309
Opdrachtgever: TenneT

Onderdeel	Van toepassing?	Geschiktheid beschikbare gegevens	Aanvullende gegevens nodig?
1. Overzicht realisatieplan			
1a. Meest recente realisatieplan, inclusief bouwputbegrenzing en funderingsplan	☒ recent	☐ niet recent	☐ ja ☒ nee
1b. Diepte en omvang benodigde grondwaterstandsverlaging	☒ acceptabel	☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
1c. De meest waarschijnlijke uitvoeringsmethode(n), incl. planning	☒ acceptabel	☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
1d. De meest kritische uitvoeringsmethode(n), incl. planning	☒ acceptabel	☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
2. Karakterisering/schematisering van de ondergrond			
2a. Geologie	☒ acceptabel	☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
2b. Geohydrologie	☒ acceptabel	☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
2c. Grondmechanische aspecten	☒ acceptabel	☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
2d. Bodemkundige aspecten	☒ acceptabel	☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
3. Freatische grondwaterstanden en stijghoogten			
3a. Grondwaterstanden	☐ acceptabel	☒ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
3b. Stijghoogten	☐ acceptabel	☒ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
4. Oppervlaktewatersysteem			
4a. Ligging, diepte en peil oppervlaktewater	☒ acceptabel	☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
5. Kwaliteit opgepompt, te lozen en/of te infiltreren water			
5a. Parameters irt milieu verontreinigingen (PAK's, min. olie, metalen, enz.)	☒ acceptabel	☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
5b. Parameters irt lozingsseisen waterschap (Fe-totaal, onopgeloste best. delen, BZV, CZV, temperatuur, enz)	☒ acceptabel	☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
5c. Parameters irt problemenstoffen bij infiltratie (Fe-totaal, ammonium, kalk, pH)	☐ acceptabel	☒ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
6. Lozingsmogelijkheden opgepompt water			
6a. Lozingsseisen (kwaliteit, kwantiteit, temperatuur)	☒ acceptabel	☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
6b. Lozingsmogelijkheden, inclusief wenselijkheid, verplichting of noodzaak toepassen retourbemaling	☒ acceptabel	☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
7. Aanwezige verontreinigingen en explosieven			
7a. Aanwezigheid, ligging en aard bodem- en grondwaterverontreinigingen	☐ ja ☒ nee	☐ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☐ nee
7b. Aanwezigheid explosieven	☐ ja ☒ nee	☐ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☐ nee
8. Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties			
8a. Landbouw, natuur, groenvoorzieningen, kwetsbare bomen, kwetsbare beplantingen, e.d.	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
8b. Grondwaterbeschermingsgebieden	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
8c. Oppervlaktewater (KRW-, Natura 2000 doelen, etc)	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
8d. Wegen, spoor, tunnels, kabels en leidingen, drainage, waterkeringen, e.d.	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
8e. Zettingsgevoelige bebouwing en fundering	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
8f. Opbarsten (water)bodems	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
8g. Houten palen	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
8h. Kelders en overige verdiepte bebouwing	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
8i. Zoet/brak en brak/zout grensvlak	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
8j. Andere onttrekkingen / retourneringen	☒ ja ☐ nee	☐ acceptabel ☒ onvoldoende	☒ ja ☐ nee
8k. Archeologie en aardkundige waarden	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
8l. Strategisch zoet grondwatergebied	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Collegiale toets			
Checklist opgesteld door:	Amir Argaman		
Datum:	17 januari 2023		
Adviseur en aanspreekpunt bemalingsadvies (BRL SIKB 12000 projectleider):	Amir Argaman		
Contactgegevens:	amir.argaman@tauw.com		
Datum:	17 januari 2023		
Collegiale toets door 2e adviseur bemalingsadvies (BRL SIKB 12000 projectleider):	Alex van der Tuin		
Datum:	17 januari 2023		

CHECKLIST RISICO'S OPSTELLEN BEMALINGSADVIES

versie 2022w48

Projectomschrijving: Veenoord Boerdijk
 Projectnummer: 1280309
 Opdrachtgever: TenneT



Potentieel gevaar	Aanwezig?	Toelichting
Effecten in bouwput of sleufbemaling		
Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverlast	☐ ja ☒ nee	
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning	☐ ja ☒ nee	rekening gehouden met voorbemaling
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	☐ ja ☒ nee	
Opbarsten putbodem	☐ ja ☒ nee	rekening gehouden met spanningsbemaling
Instabiliteit damwanden en/of taluds	☐ ja ☒ nee	
Horizontale of verticale grondverplaatsingen	☐ ja ☒ nee	
Effecten in de omgeving		
Zettingen en zakkingen	☒ ja ☐ nee	zettingen treden op direct naast de bouwkuip, maar leidt zeer waarschijnlijk niet tot vervolgschade
Droogstand en aantasting houten palen	☐ ja ☒ nee	
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	☐ ja ☒ nee	
Beïnvloeding grond-of grondwatersaneringen en nazorg	☐ ja ☒ nee	
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	☐ ja ☒ nee	
Beïnvloeding andere bemalingen/ permanente onttrekkingen/KWO systemen	☒ ja ☐ nee	mogelijke invloed op grondwateronttrekkingen voor beregening of veedrenking
Schade aan landbouw	☒ ja ☐ nee	in droge periodes wordt aanbevolen om omliggend land te besproeien (afstemming zoeken met perceeleigenaren)
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)		
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden	☐ ja ☒ nee	
Opconing van brak en/of zout grondwater	☐ ja ☒ nee	
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden	☐ ja ☒ nee	
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	☐ ja ☒ nee	
Opbarsten (water)bodems	☐ ja ☒ nee	
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	☒ ja ☐ nee	beluchting en ontijzering noodzakelijk
Geaccumuleerde effecten		
Combinatie met heiwerkzaamheden	☐ ja ☒ nee	
Combinatie met damwanden heien/trillen	☐ ja ☒ nee	
Combinatie met sloopwerkzaamheden	☐ ja ☒ nee	
Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel	☐ ja ☒ nee	
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving	☐ ja ☒ nee	
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten	☐ ja ☒ nee	
Collegiale toets		
Checklist opgesteld door: Amir Argaman Datum: 17 januari 2023		
Adviseur en aanspreekpunt bemalingsadvies (BRL SIKB 12000 projectleider): Amir Argaman Contactgegevens: amir.argaman@tauw.com Datum: 17 januari 2023		
Collegiale toets door 2e adviseur bemalingsadvies (BRL SIKB 12000 projectleider): Alex van der Tuin Datum: 17 januari 2023		

Bijlage 11 Kwaliteitsborging

TAUW is gecertificeerd voor de volgende werkzaamheden:



Tijdelijke grondwaterbemalingen zijn uitgevoerd conform BRL SIKB 12000, inclusief het van toepassing zijnde onderliggende protocol 12010. Gewaarborgd wordt dat de kritische functie door het toepassen van externe- of interne functiescheiding onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd. Er zijn geen afwijkingen opgetreden ten opzichte van het protocol 12010.

TAUW verklaart hierbij dat het een onafhankelijke positie heeft (en kan behouden) ten opzichte van de opdrachtgever. Dat wil zeggen dat er geen organisatorische relatie bestaat met de opdrachtgever (zuster- of moederbedrijf) of diens eigenaar.