



TenneT - Veenoord Boerdijk

Bemalingsadvies

19 januari 2023

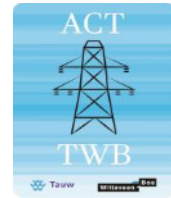
Kenmerk R007-1280309AAR-V03-evm-NL

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 | 42 |
| Afbeelding voorblad | Uitzicht langs het tracé, foto TAUW |
| Datum | 19 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

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Inleiding | 6 |
| 1.1 | Inleiding | 6 |
| 1.2 | Voornemen | 6 |
| 1.3 | Doel en scope | 8 |
| 1.4 | Aanleiding en doel bemalingsadvies | 8 |
| 1.5 | Normen, protocollen en richtlijnen | 9 |
| 1.6 | Leeswijzer | 9 |
| 1.7 | Revisie | 9 |
| 2 | Geohydrologische situatie | 11 |
| 2.1 | Maaiveld | 11 |
| 2.2 | Bodemopbouw | 12 |
| 2.3 | Oppervlaktewaterstanden | 14 |
| 2.4 | Grondwaterstanden en stijghoogten | 17 |
| 3 | Bemalingsberekeningen | 23 |
| 3.1 | Uitgangspunten | 23 |
| 3.2 | Opbarstrisico | 27 |
| 3.2.1 | Deel 1 | 28 |
| 3.2.2 | Deel 2 | 28 |
| 3.2.3 | Deel 3 | 28 |
| 3.2.4 | Deel 4 | 28 |
| 3.2.5 | Deel 5 | 28 |
| 3.2.6 | Deel 6 | 29 |
| 3.2.7 | Station | 29 |
| 3.2.8 | Mast 118 | 29 |
| 3.2.9 | Deelconclusie | 29 |
| 3.3 | Debietten en waterbezwaar | 30 |
| 3.4 | Bemalingswijze | 31 |
| 4 | Effecten op de omgeving | 32 |
| 4.1 | Grondwaterstandsverlagingen | 32 |
| 4.2 | Zettingen | 32 |

| | | |
|-----------|---|----|
| 4.2.1 | Inleiding..... | 32 |
| 4.2.2 | Berekeningen..... | 33 |
| 4.2.3 | Zettingsrisico A37 en woningen deelgebied 1 | 34 |
| 4.2.4 | Deelconclusie..... | 34 |
| 4.3 | Paalrot..... | 34 |
| 4.4 | Verontreinigingen..... | 35 |
| 4.5 | Landbouw..... | 35 |
| 4.6 | Natuur | 35 |
| 4.7 | Overige onttrekkingen | 35 |
| 4.8 | Zoet en brak water | 35 |
| 4.9 | Archeologische waarde..... | 35 |
| 4.10 | Waterkeringen..... | 36 |
| 4.11 | Deelconclusie..... | 36 |
| 5 | Toets vergunning- en meldingsplicht..... | 37 |
| 5.1 | Onttrekking van grondwater | 37 |
| 5.2 | Lozing van het bemalingswater..... | 37 |
| 6 | Monitoring..... | 40 |
| 6.1 | Onttrekkingsdebieten | 40 |
| 6.2 | Verlagingen..... | 40 |
| 6.3 | Monitoring kwaliteit lozingswater..... | 40 |
| 6.4 | Verplaatsing verontreinigingen..... | 40 |
| 7 | Conclusies en aanbevelingen..... | 41 |
| 7.1 | Samenvatting | 41 |
| 7.2 | Aandachtspunten | 42 |
| Bijlage 1 | Regionale ligging..... | 43 |
| Bijlage 2 | Werkzaamheden (vereenvoudigd)..... | 44 |
| Bijlage 3 | Boorprofielen en sonderingen | 45 |
| Bijlage 4 | Kaart sonderingen en peilbuizen..... | 46 |
| Bijlage 5 | Opbarstberekening..... | 47 |
| Bijlage 6 | Modelschematisatie | 48 |
| Bijlage 7 | Beïnvloedingsgebied..... | 51 |

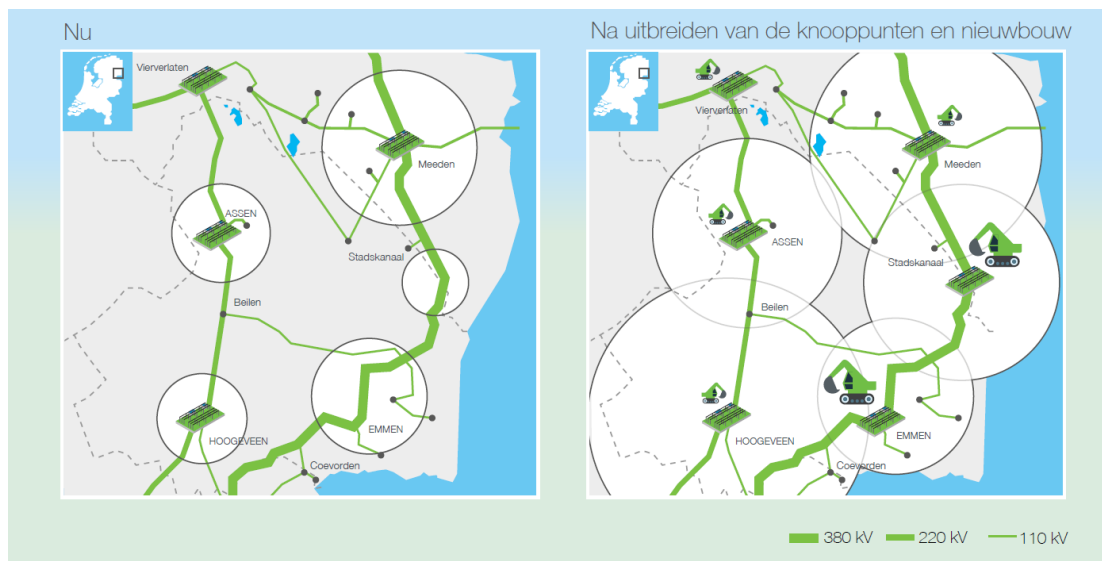
| | | |
|------------|--|----|
| Bijlage 8 | Indicatieve zettingsberekeningen | 52 |
| Bijlage 8a | Deel 1 | 53 |
| Bijlage 8b | Gebouwen deel 1 (vóór)..... | 54 |
| Bijlage 8c | Gebouwen deel 1 (achter)..... | 55 |
| Bijlage 8d | Deel 2 | 56 |
| Bijlage 8e | Deel 3 | 57 |
| Bijlage 8f | A37 nabij deel 3 (vóór)..... | 58 |
| Bijlage 8g | A37 nabij deel 3 (achter)..... | 59 |
| Bijlage 8h | Deel 4 | 60 |
| Bijlage 8i | Deel 5 | 61 |
| Bijlage 8j | Deel 6 | 62 |
| Bijlage 9 | Analysecertificaten | 63 |
| Bijlage 10 | Protocol 12010 checklist | 64 |
| Bijlage 11 | Kwaliteitsborging | 65 |

1 Inleiding

1.1 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' (NNO). 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 1.1 Geplande uitbreidingen in Noordoost Nederland van TenneT en Enexis

1.2 Voornemen

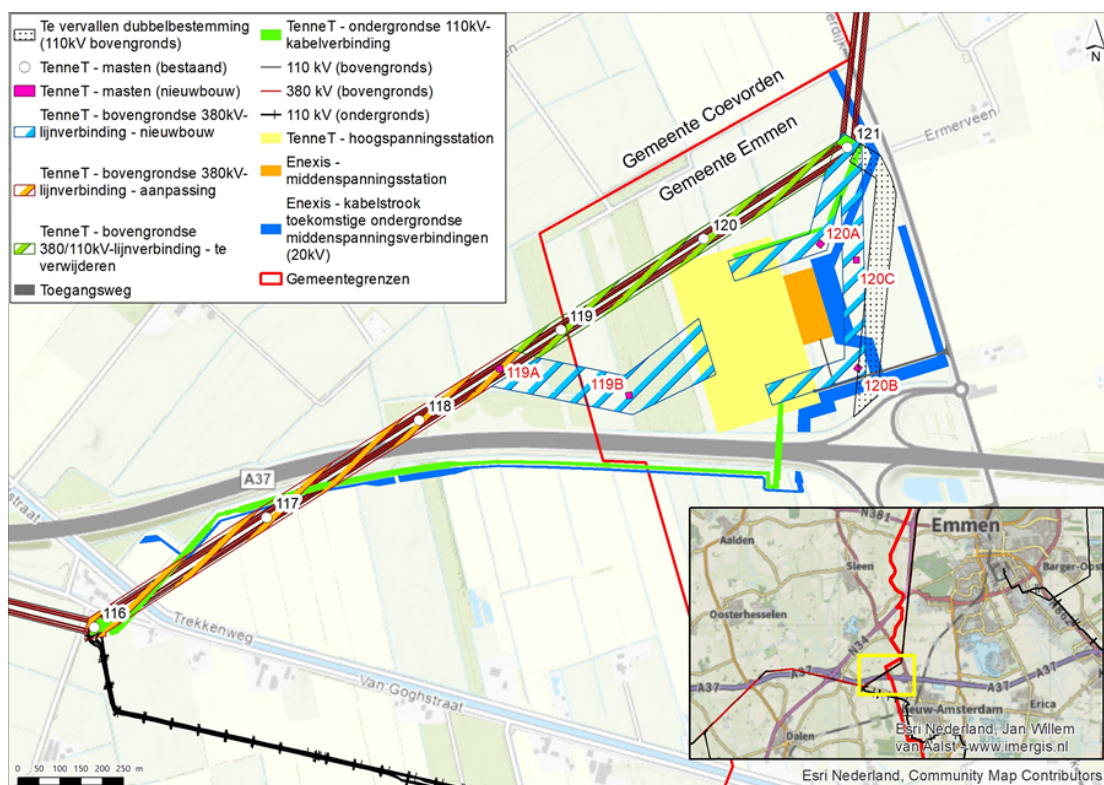
TenneT en Enexis gaan gezamenlijk het nieuwe 380/110/20kV-hoogspanningsstation 'Veenoord-Boerdijk' realiseren in het zuidoosten van Drenthe om overbelasting van het 110kV-hoogspanningsnet in de regio te voorkomen. Overbelasting wordt voorkomen door met het nieuwe station te zorgen voor:

- 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 1.2 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.

1.3 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.-aankomingsnotitie 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.

1.4 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

1.5 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 1.1 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 |

1.6 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.

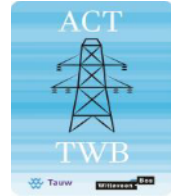
1.7 Revisie

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 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.

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



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.

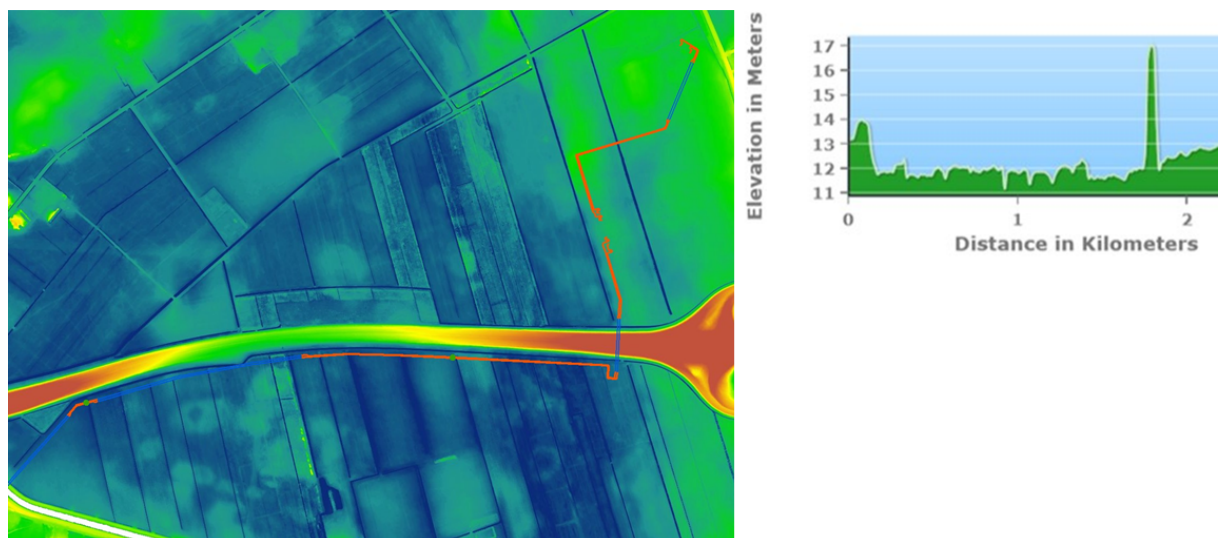
2 Geohydrologische situatie

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.

2.1 Maaiveld

De gemiddelde maaiveldhoogte in het gebied is gebaseerd op het AHN³ 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)



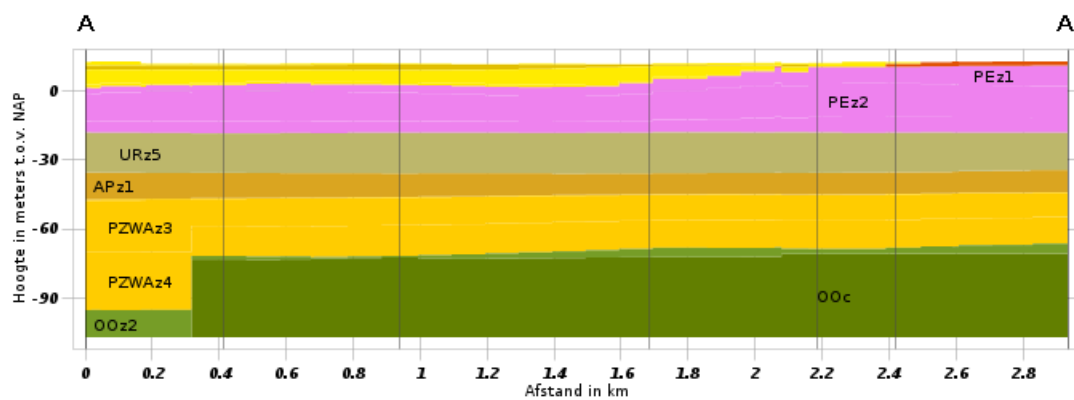
Figuur 2.1 Het maaiveldverloop langs het tracé. De piek in maaiveldhoogte is de autosnelweg A37

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

2.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw is gebaseerd op (mechanische) boringen en sonderingen uit het lokaal uitgevoerde bodemonderzoek van TAUW⁴ en geotechnisch onderzoek van Wiertsema & Partners⁵, aangevuld met gegevens uit het landelijk geohydrologisch model REGIS II v2.2 van TNO⁶. 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 2.2 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.

⁴ TAUW, "Verkennd (water)bodemonderzoek inclusief asbest NNON locatie Veenoord-Boerdijk", kenmerk R006-1280309DKI-V01-evm-NL, 25 november 2021

⁵ Wiertsema & Partners, "Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord", kenmerk VN-78325-1, oktober-november 2021

⁶ Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond, "Ondergrondgegevens en ondergrondmodellen", online beschikbaar (laatst bezocht 9 december 2021): <https://www.dinoloket.nl/>



Figuur 2.3 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 2.1 Schematisatie geohydrologische bodemopbouw

| Bovenzijde (m NAP) | Onderzijde (m NAP) | Lithologie | Laagpakket / Formatie | Geohydrologische eenheid | Doorlaafactor 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 2.2 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 |

2.3 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 NAP⁷
- Ten noorden van het peilvak is peilvak CVK097 gesitueerd (ook in peilgebied Nieuwe Drostendiep), met onder meer de Fabrieksloot. 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).

⁷ Waterschap Vechtstromen, "Peilenkaart", online beschikbaar (laatst bezocht 9 december 2021): <https://www.vechtstromen.nl/over/landbouw-water/peilbeheer/zomer/>

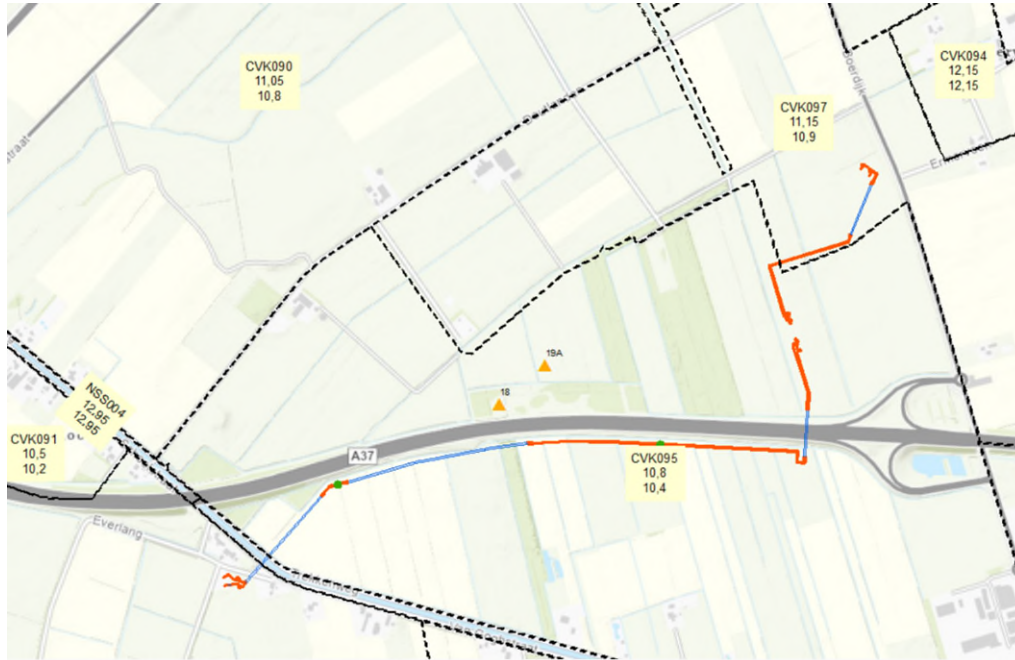
Het streefpeil is jaarrond +12,95 m NAP (peilvak STS097). De bodemhoogte is niet aangegeven in de legger⁸. De bodemhoogte varieert tussen 2,5 en 3,4 m onder het waterpeil⁹. Er is een waarde van +9,5 m NAP aangehouden. Rondom de vaart is een beschermingszone van de waterkering aanwezig. Het kanaalpeil 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 perceelssloten aanwezig

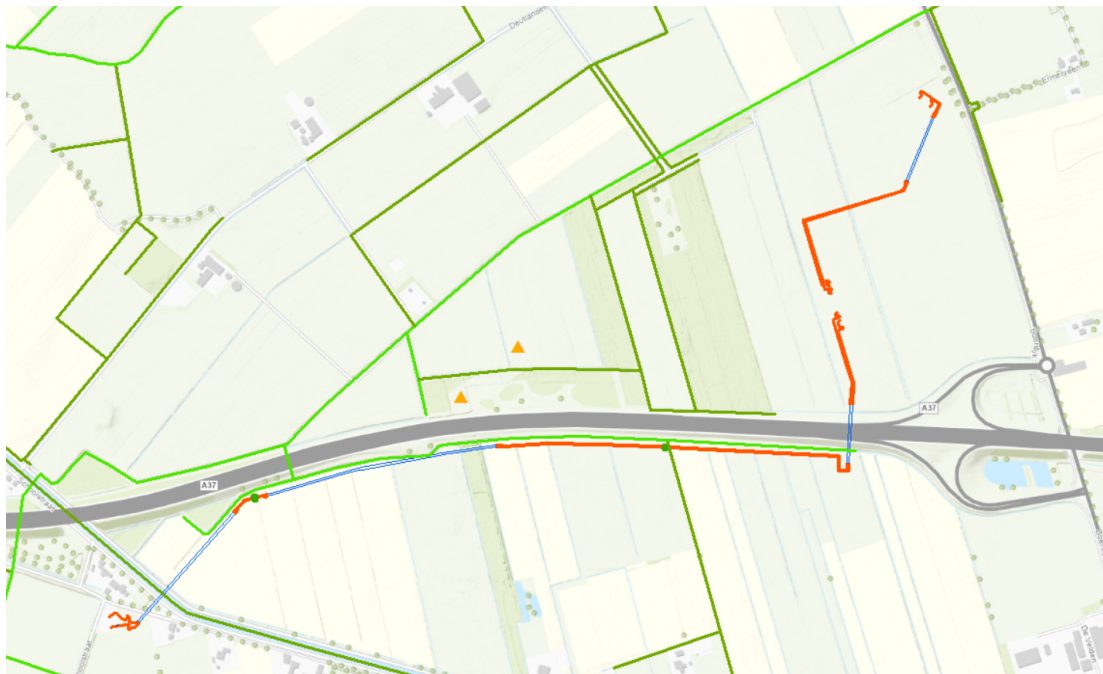
Als gevolg van de verschillende ontwateringspeilen is het aannemelijk dat de grondwaterstand richting de Boerdijk iets op zal lopen. Direct langs de vaart kan de grondwaterstand wat hoger zijn ten gevolge van infiltratie vanuit het kanaal.

⁸ Waterschap Vechtstromen, "Legger", online beschikbaar (laatst bezocht 9 december 2021): <https://arcg.is/gr1rb0>

⁹ Rijkswaterstaat, "Vaarwegen in Nederland", maart 2022, onderdeel "Hoogeveensche Vaart en Verlengde Hoogeveensche Vaart (076)", afstand 28.38 km, vaarwegkenmerk "Industriehaven te Hoogeveen"



Figuur 2.4 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 2.5 Oppervlaktewateren rondom de voorgenomen werkzaamheden, aangegeven in donkergroen (primaire watergang) en lichtgroen (secundaire watergang) (bron: waterschap Vechtstromen)

2.4 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 DINOloket 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 NAP¹⁰. 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.

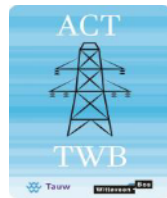
In paragraaf 3.1. is aangegeven welke grondwaterstand per onderdeel is aangehouden. De grondwaterstand is afhankelijk van de locatie.

¹⁰ 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.

Kenmerk R007-1280309AAR-V03-evm-NL

Tabel 2.3 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.

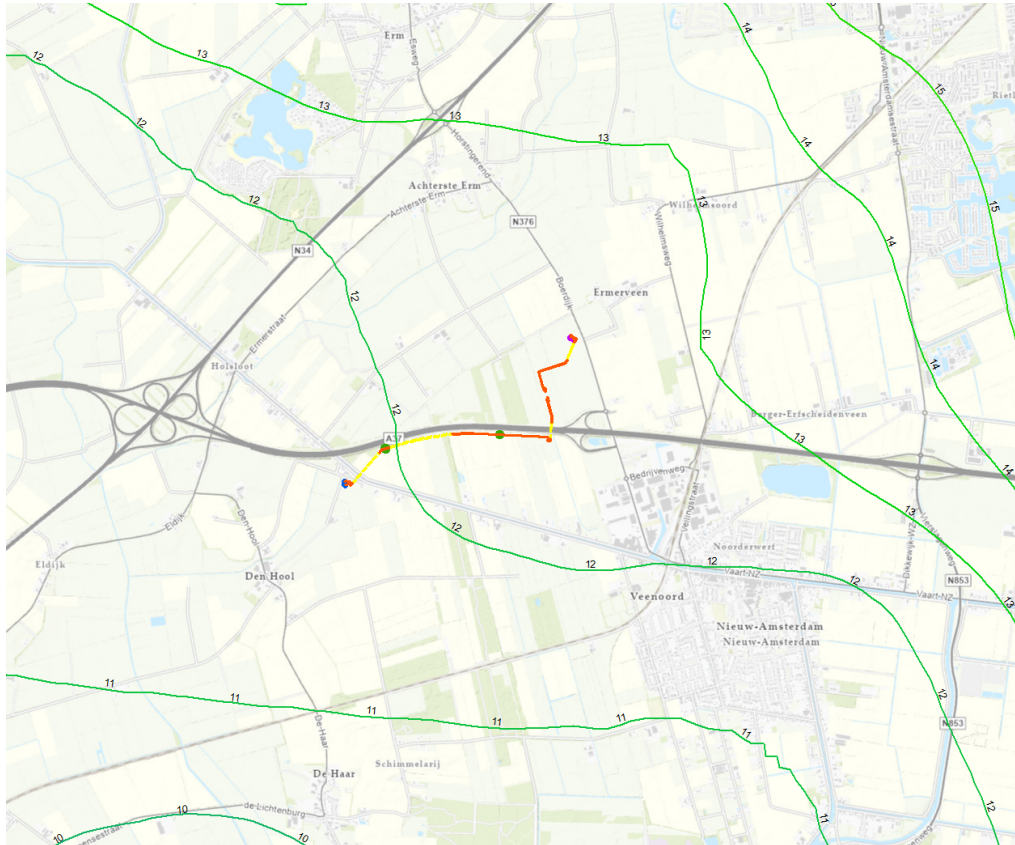
In het noordoosten is de stijghoogte het hoogst (+11,9 m NAP) en in het zuidwesten het laagst (+11,1 m NAP). Gemiddeld is de stijghoogte +11,4 m NAP. Dat komt overeen met de freatische grondwaterstand (+11,8 m NAP), wat een indicatie is dat weinig weerstand tussen het freatisch pakket en het watervoerend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

Tabel 2.4 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.



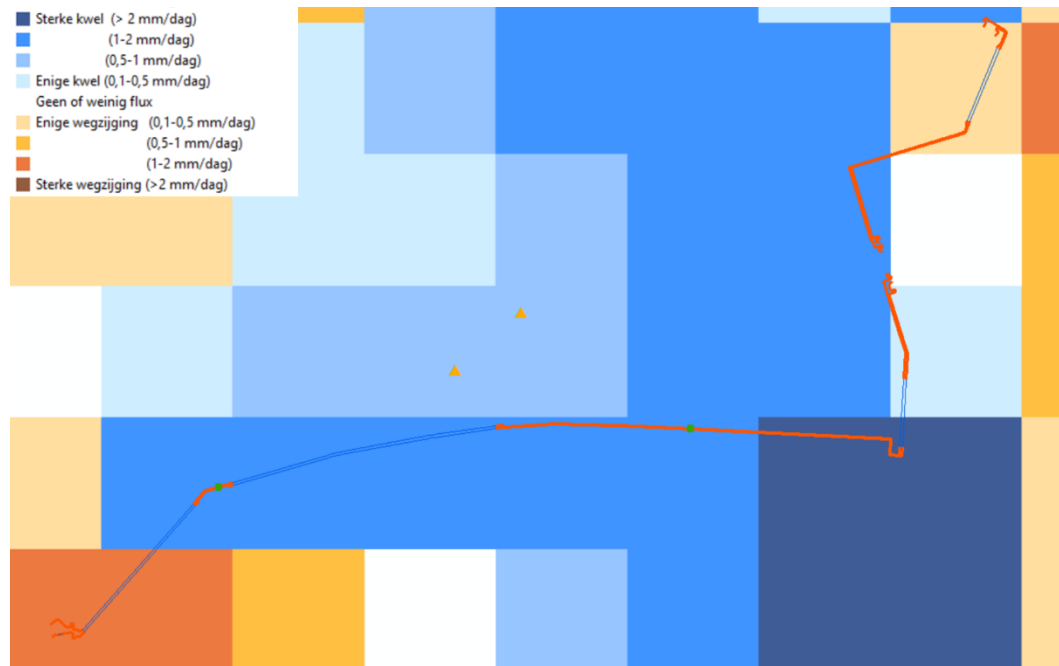
Figuur 2.6 De isohypsenskaart van REGIS I (28 april 1995)

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)¹¹.

¹¹ Esri Nederland, "Klimaat-effectatlas- kwel en infiltratie", online beschikbaar (laatst bezocht 9 december 2021): <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=19393fceb49e40f486e7b6ebd3ae1f79>

Kenmerk R007-1280309AAR-V03-evm-NL



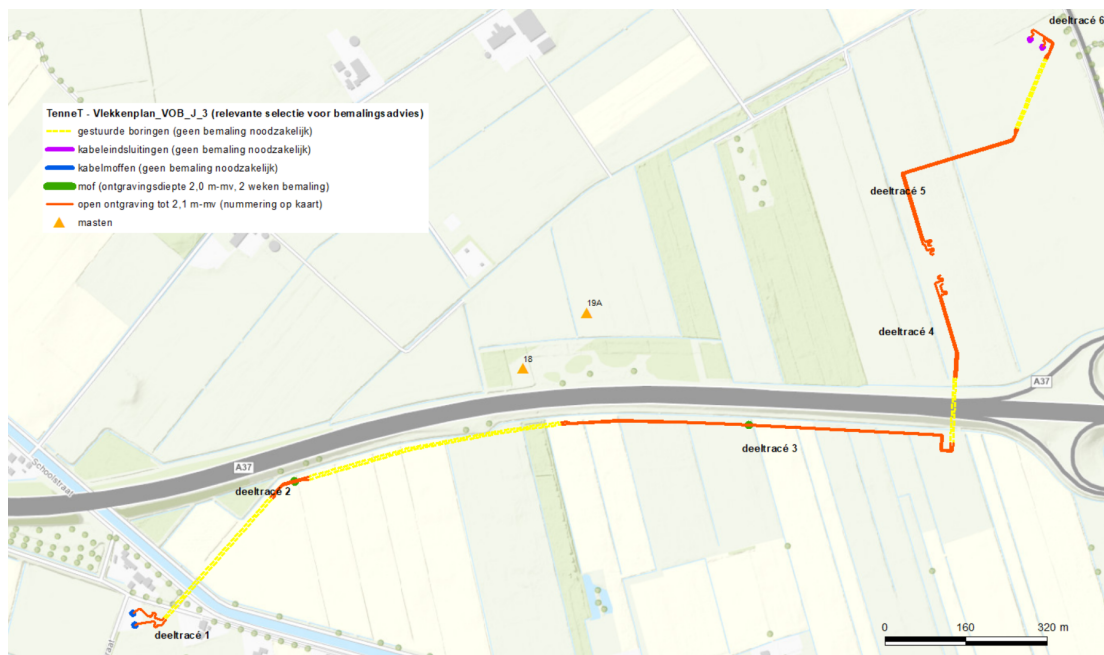
Figuur 2.7 De mate van kwel en wegzijging rondom de voorgenomen werkzaamheden

3 Bemalingsberekeningen

3.1 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 3.1 Overzicht deelgebieden bemaling

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).

Gestuurde 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.

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.

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 huidig bekende gegevens. In de bijlages en berekeningen wordt dit onderdeel derhalve niet opgenomen.

Nieuwe mastlocaties en/of te verzwaren mastlocaties (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.

Tijdelijke masten en te slopen masten (mast 119A)

Tijdelijke masten worden (grotendeels) op maaiveld aangebracht, waarbij de kans aanwezig is dat grondverbetering moet worden aangebracht. Deze werkzaamheden vinden boven de grondwaterstand plaats, zodat geen bemalingswerkzaamheden nodig zijn. Het wordt aangenomen dat de werkzaamheden aan de nieuw te bouwen en de te slopen masten gelijktijdig plaatsvinden. Het wordt aangenomen dat de sloop van de funderingen plaatsvindt in den natte en de funderingen worden tot een diepte van 2,5 m-mv gesloopt. De sloopwerkzaamheden nemen circa drie dagen in beslag per mastlocatie. Voor deze werkzaamheden is zodoende geen bemaling noodzakelijk.

In tabel 3.1 is een samenvatting opgenomen. Er wordt vanuit gegaan dat de onderdelen na elkaar worden uitgevoerd (géén gelijktijdigheid).

Tabel 3.1 Uitgangspunten bemalingsberekeningen (vetgedrukte nummers zijn deeltracés)

| Parameter | Eenheid | Open ontgraving | Pers- en ontvangstkuipen | 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 |
| 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 |
| 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 |
| 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 | 118: |
| Civieltechnische uitgangspunten | | | | | | |

| Parameter | Eenheid | Open ontgraving | Pers- en ontvangst-kuipen | Lasmoffen | Station | Mast |
|--|---------------------|---|--|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| 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 ¹² | 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 |
| 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 |
| 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 |
| Talud (hoogte t.o.v. horizontale afstand) | m:m | 2:3 | 1:2 | 1:2 | 1:2 | 2:3 |
| Sleufbegrenzing | - | geen | geen | geen | geen | geen |

¹² 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: 114.470 m² (116.721 m² zonder afronding).

| Parameter | Eenheid | Open ontgraving | Pers- en ontvangst-kuipen | Lasmoffen | Station | Mast |
|--|---------|--|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|--|
| 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 ¹³ | 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 |

3.2 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.

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: 114.470 m² (116.721 m² zonder afronding).

3.2.1 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.

3.2.2 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.

3.2.3 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.

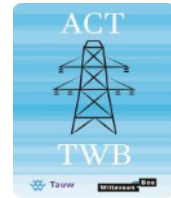
Deze scheidende laag wordt niet ontgraven. Opbarstgevaar kan zich voordoen; de opbarstveiligheid bedraagt 0,9 (moet minimaal 1,0 bedragen). Uit de berekeningen blijkt een verlaging van de stijghoogte van 0,7 m noodzakelijk. De stijghoogte mag maximaal +10,9 m NAP bedragen.

3.2.4 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.

3.2.5 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.

3.2.6 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.

3.2.7 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.

3.2.8 Mast 118

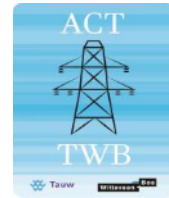
Het maaiveld is gemiddeld +12,2 m NAP, de stijghoogte is maximaal +11,2 m NAP en de ontgravingsdiepte maximaal +10,7 m NAP. Gebaseerd op de dichtstbijzijnde boringen van TAUW (301 en 373) en van Wiertsema & Partners (MB010) is lokaal een scheidende laag aanwezig bestaande uit leem van 1,0 m-mv (+11,2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

3.2.9 Deelconclusie

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



3.3 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 voorbemaling plaats vindt. Met voorbemaling hoeft het aanvangsdebiet niet zo hoog te liggen. In dit advies is rekening gehouden met twee dagen voorbemaling (dat is reeds verrekend in de totale bemalingsduur).

Uitgaande van een stationaire berekening is sprake van een overschatting van de verlagingen en 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 430.000 m³. Bij benadering kan het maximale debiet 265 m³/uur bedragen. Bij de vergunningsaanvraag dient daarmee rekening gehouden te worden.

Tabel 3.2 Berekende bemalingsdebieten en waterbezwaren, freatische bemaling en spanningsbemaling tezamen

| Onderdeel | Benodigde verlaging (m) | Lengte / oppervlakte in bemaling (m) | Bemalings-duur (weken) | Debiet (m ³ /uur) | Waterbezwaar (m ³) |
|---|-------------------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| <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 |
| <i>Totaal</i> | | | | | |
| | | | 37 | maximaal 265 | 428.300 |

3.4 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.

4 Effecten op de omgeving

4.1 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 4.1 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 |

4.2 Zettingen

4.2.1 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.

4.2.2 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 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 geconsolideert.

Tabel 4.2 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 |

| Parameter | Deel 1 | Deel 2 | Deel 3 | Deel 4 | Deel 5 | Deel 6 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Indicatief zettingsrisico door bemaling ¹⁴ | 8 mm | 3 mm | 15 mm | 17 mm | 11 mm | 14 mm |

4.2.3 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 4.3 Resultaat berekening zetting

| Adres | Afstand voorzijde object (m) | Afstand achterzijde object (m) | Zetting Voor (mm) | Zetting Achter (mm) | Hoekverdraaiing | 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 |

4.2.4 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.

4.3 Paalrot

Rondom deellocatie 1 zijn gebouwen aanwezig met een bouwjaar rond 1930¹⁵. 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.

¹⁴ 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.

¹⁵ Kadaster, "Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)", <https://bagviewer.kadaster.nl/tvbag/bag-viewer/index.html>, online beschikbaar (laatst bezocht 26 januari 2021):

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.

4.4 Verontreinigingen

Volgens het bodemonderzoek van TAUW¹⁶ 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.

4.5 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.

4.6 Natuur

Er zijn geen Natura2000- of NNN-gebieden binnen de invloedsfeer aanwezig¹⁷. Permanente negatieve effecten worden niet verwacht.

4.7 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").

4.8 Zoet en brak water

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

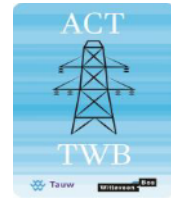
4.9 Archeologische waarde

In opdracht van TenneT heeft ADC ArcheoProjecten archeologisch onderzoek uitgevoerd¹⁸. Het volgende is geconcludeerd:

¹⁶ TAUW, "Verkennd (water)bodemonderzoek inclusief asbest NNON locatie Veenoord-Boerdijk", kenmerk R006-1280309DKI-V01-evm-NL, 25 november 2021

¹⁷ 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>

¹⁸ ADC ArcheoProjecten, "Archeologisch veldonderzoek Netversterking Noord-Oost Nederland, locatie Veenoord-Boerdijk, gemeenten Emmen en Coevorden", 23 december 2021



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

4.10 Waterkeringen

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

4.11 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).

5 Toets vergunning- en meldingplicht

5.1 Onttrekking van grondwater

Voor de onttrekking van grondwater zijn de Keur en Algemene Regels van Waterschap Vechtstromen van toepassing¹⁹. De hiervoor van toepassing zijnde regelgeving is samengevat in tabel 5.1.

Tabel 5.1 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 |
| Proceduretermijn | 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 430.000 m³ en de bemalingsduur (37 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 gedaan²⁰. De gemeente Emmen is akkoord om geen milieueffectrapport op te stellen²¹. 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)²².

5.2 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.

¹⁹ 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>

²⁰ Witteveen+Bos, "Hoogspanningsstation Veenoord-Boerdijk – Aanmeldingsnotitie vormvrije m.e.r.-beoordeling", kenmerk 125549/22-004.717, 30 maart 2022

²¹ Gemeente Emmen, "M.e.r.-beoordelingsbesluit", kenmerk onbekend, 12 april 2022

²² Waterschap Vechtstromen, "Informatie over aanvragen vergunning", online beschikbaar (laatst bezocht 6 januari 2022): <https://www.vechtstromen.nl/direct-regelen/watervedunning/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 5.2 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 |

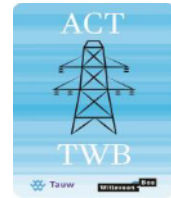
* Ten aanzien van ijzer wordt vaak een concentratie van 5 mg/l gehanteerd als grens waarbij verkleuring van oppervlaktewater kan optreden. Opgemerkt wordt dat dit een indicatieve grens is en geen harde lozingseis

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 weken²³. Gezien het debiet is een lozing op de Verlengde Hoogeveense 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.

²³ 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>

6 Monitoring

6.1 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).

6.2 Verlageningen

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.

6.3 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.

6.4 Verplaatsing verontreinigingen

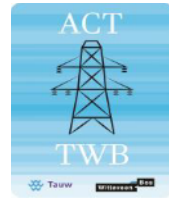
Verplaatsing van verontreinigingen vormt geen risico bij deze bemaling. Een monitoring is niet nodig.

7 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.

7.1 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 37 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 430.000 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



7.2 Aandachtspunten

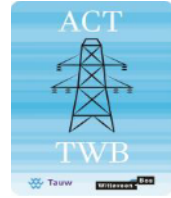
Op basis van de berekeningen in het bemalingsadvies zijn de volgende punten van belang om rekening mee te houden:

- 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



Kenmerk

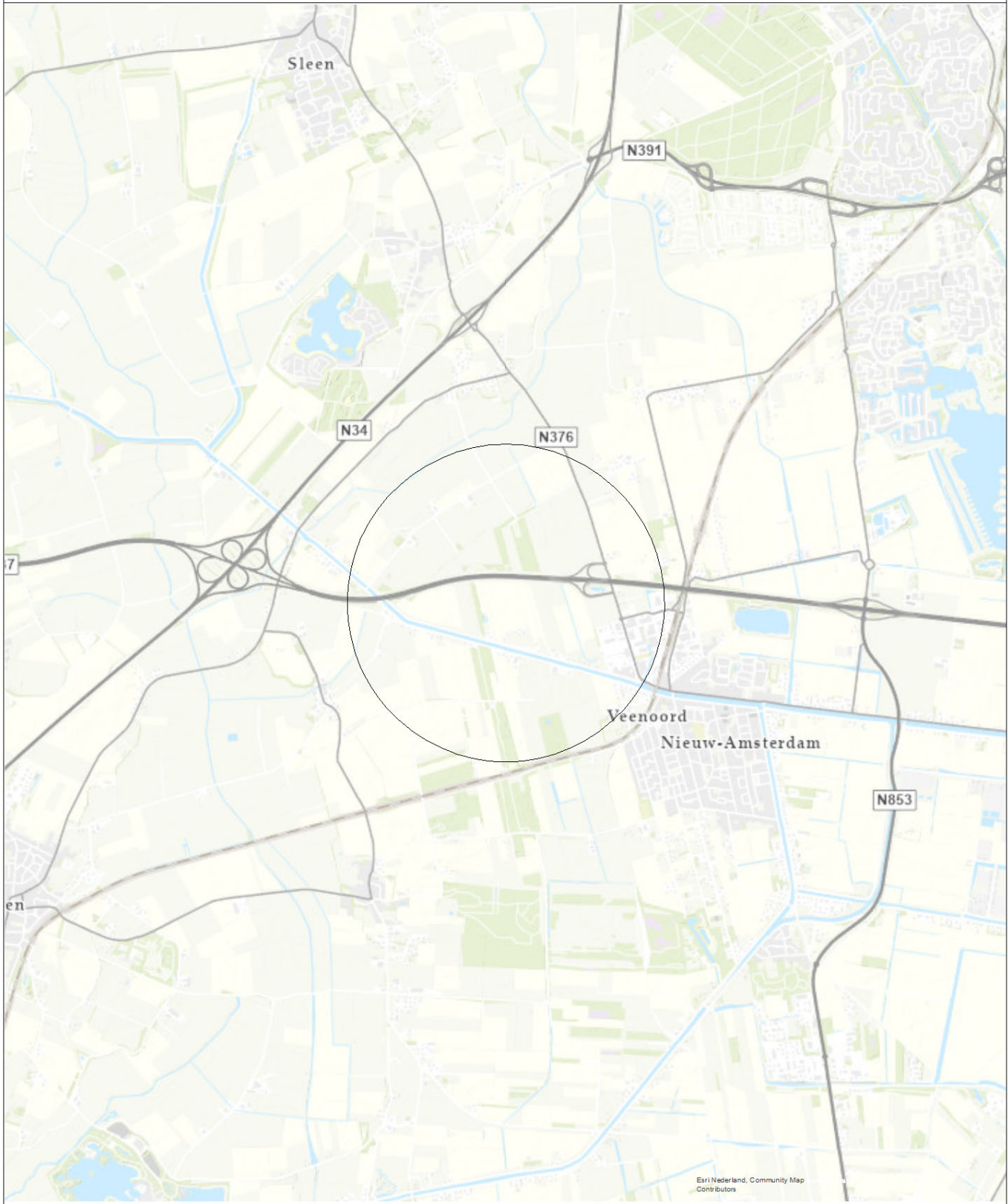
R007-1280309AAR-V03-evm-NL



Bijlage 1

Regionale ligging

Regionale ligging van de onderzoekslocatie

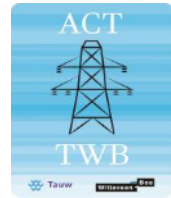


| | | |
|---|--|---------------------------------|
| Opdrachtgever ACT TWB v.o.f. | Schaal 1:50000 | Status Definitief |
| Project NNON_Veenoord_Boerdijk_Milieuhygienisch onderzoek (advies en totaal veldwerk) (A3/C8) | Formaat A4 | Projectnummer 1380229 |
| Onderdeel Regionale ligging van de onderzoekslocatie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



Kenmerk

R007-1280309AAR-V03-evm-NL



Bijlage 2

Werkzaamheden (vereenvoudigd)



- 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)
- ▲ masten

| | | |
|--|--|--------------------------|
| Client TenneT | Scale 1:6000 | Status FINAL |
| Project NNON Veenoord-Boerdijk (VOB) | Format A3 | Projectnummer 1280309 |
| Subject Geohydrologie Werkzaamheden (versimpeld) | Date 29-12-22 01:05 Des. AAR App. # | Drawingnr. 19 |

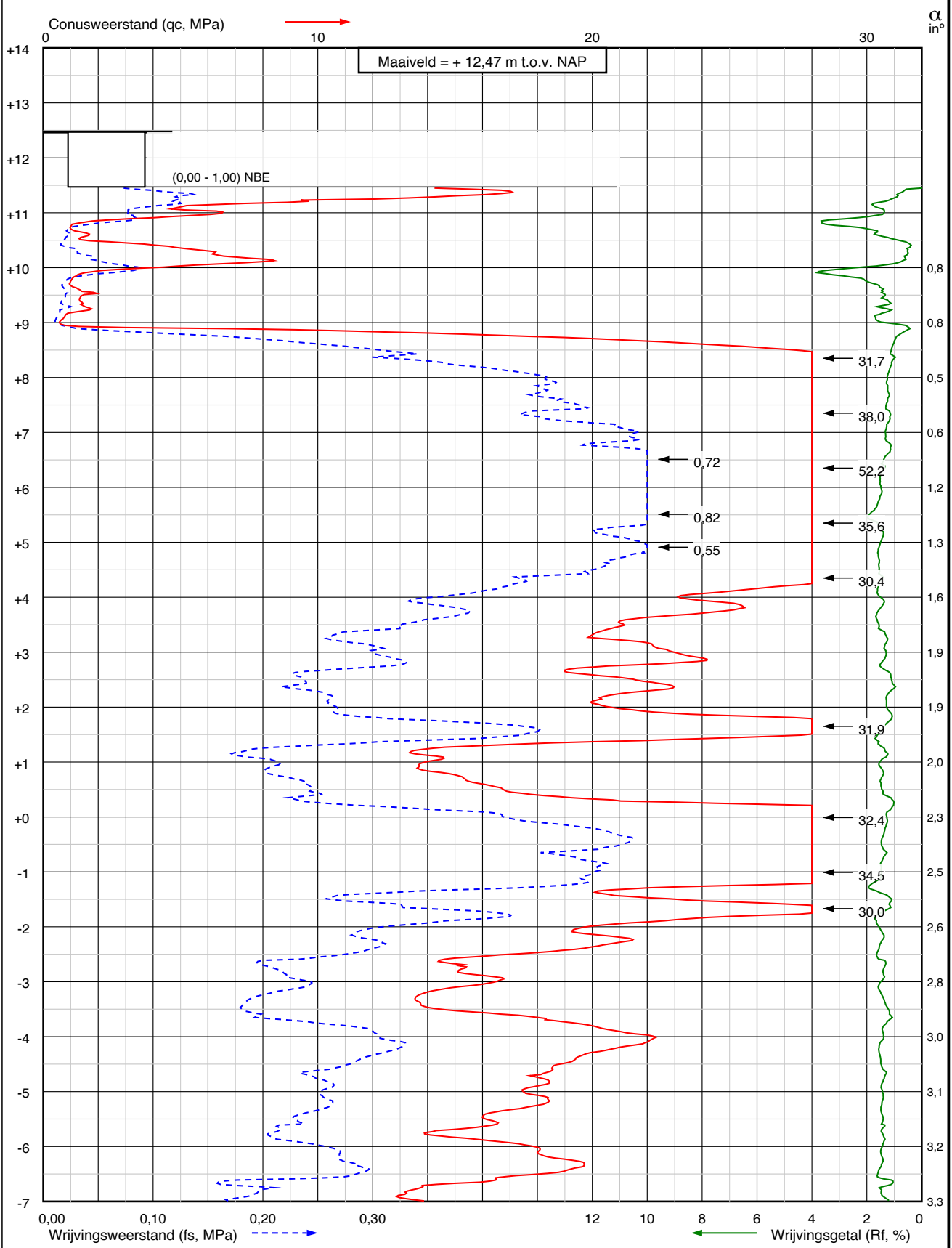




Bijlage 3

Boorprofielen en sonderingen

Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
 Klasse: 2
 Conusstype: SUB-15
 Conusserienummer: 141201
 α: Afwijking van de verticaal
 Oppervlaktequotient a: 0,67
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



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

Sondering:
DKM012



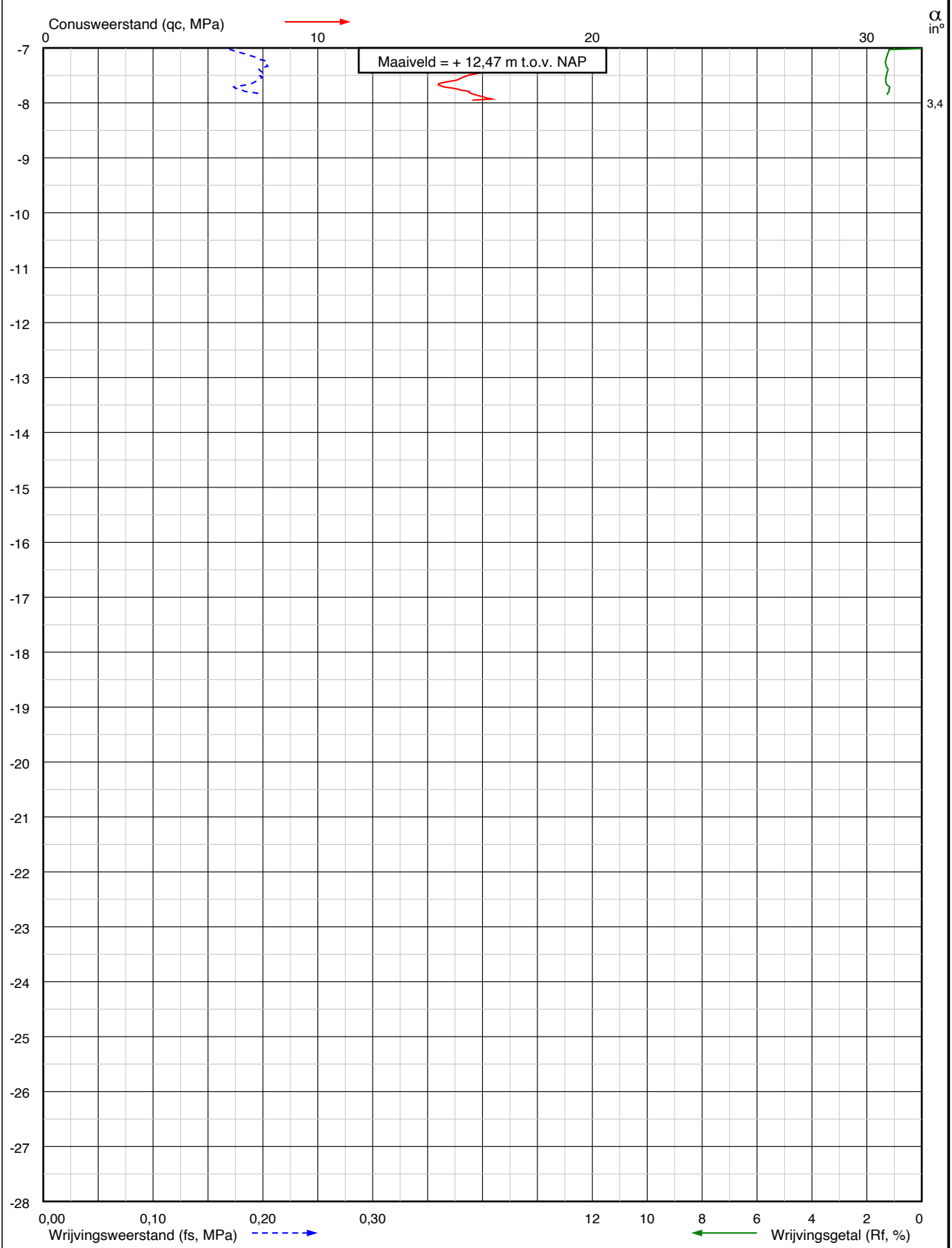
Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

X = 252762,8
 Y = 527990,8
 Blad: 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
 Oppervlaktequotient a: 0,67
Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



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

Sondering:
DKM012



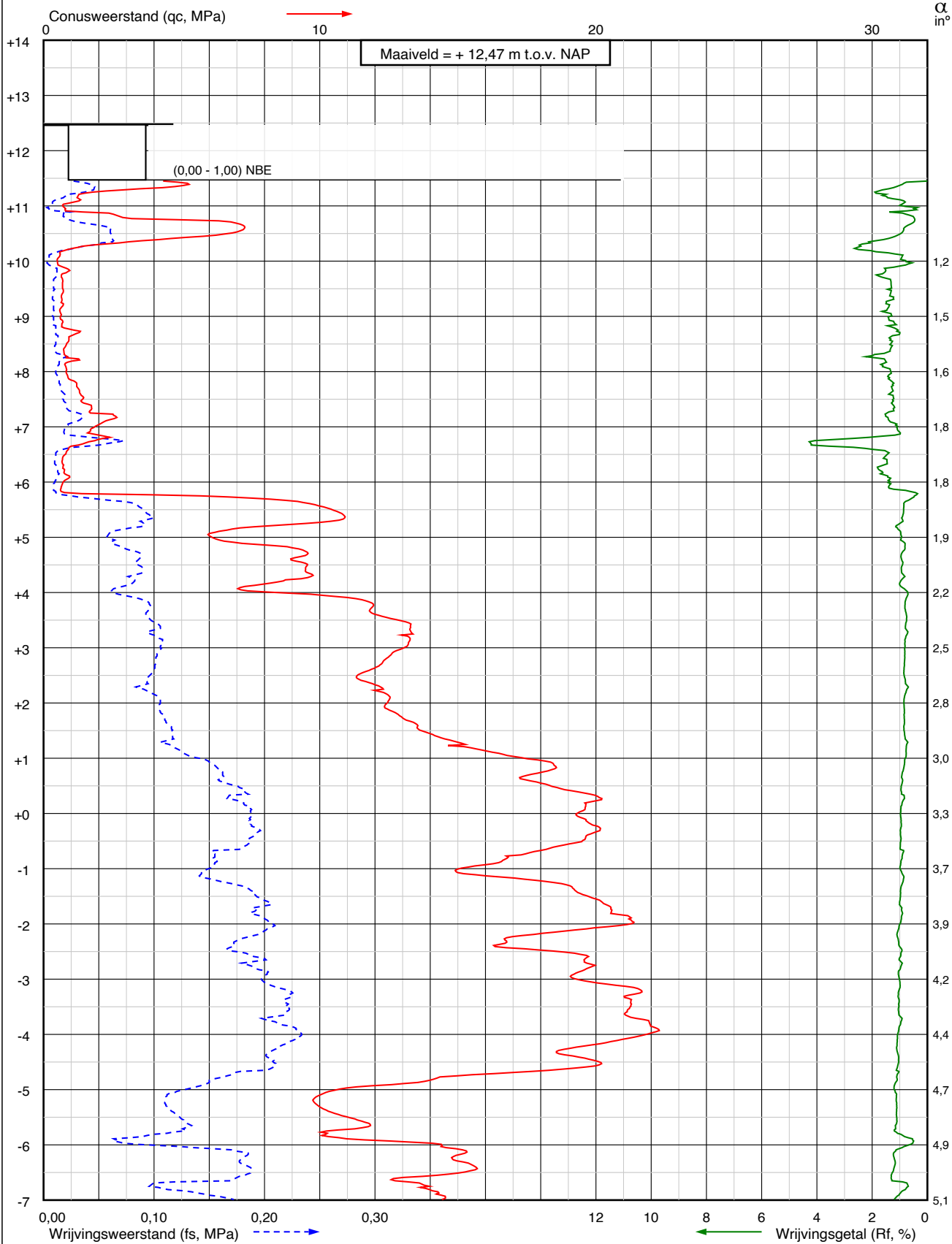
Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

X = 252762,8
 Y = 527990,8
 Blad: 2 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1
 Datum: 27-9-2021



Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
 Klasse: 2
 Conustype: SUB-15
 Conusserienummer: 170104
 α: Afwijking van de verticaal
 Oppervlaktequotient a: 0,67
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



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

Sondering:
DKM143



Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

X = 252851,9

Y = 527782,6

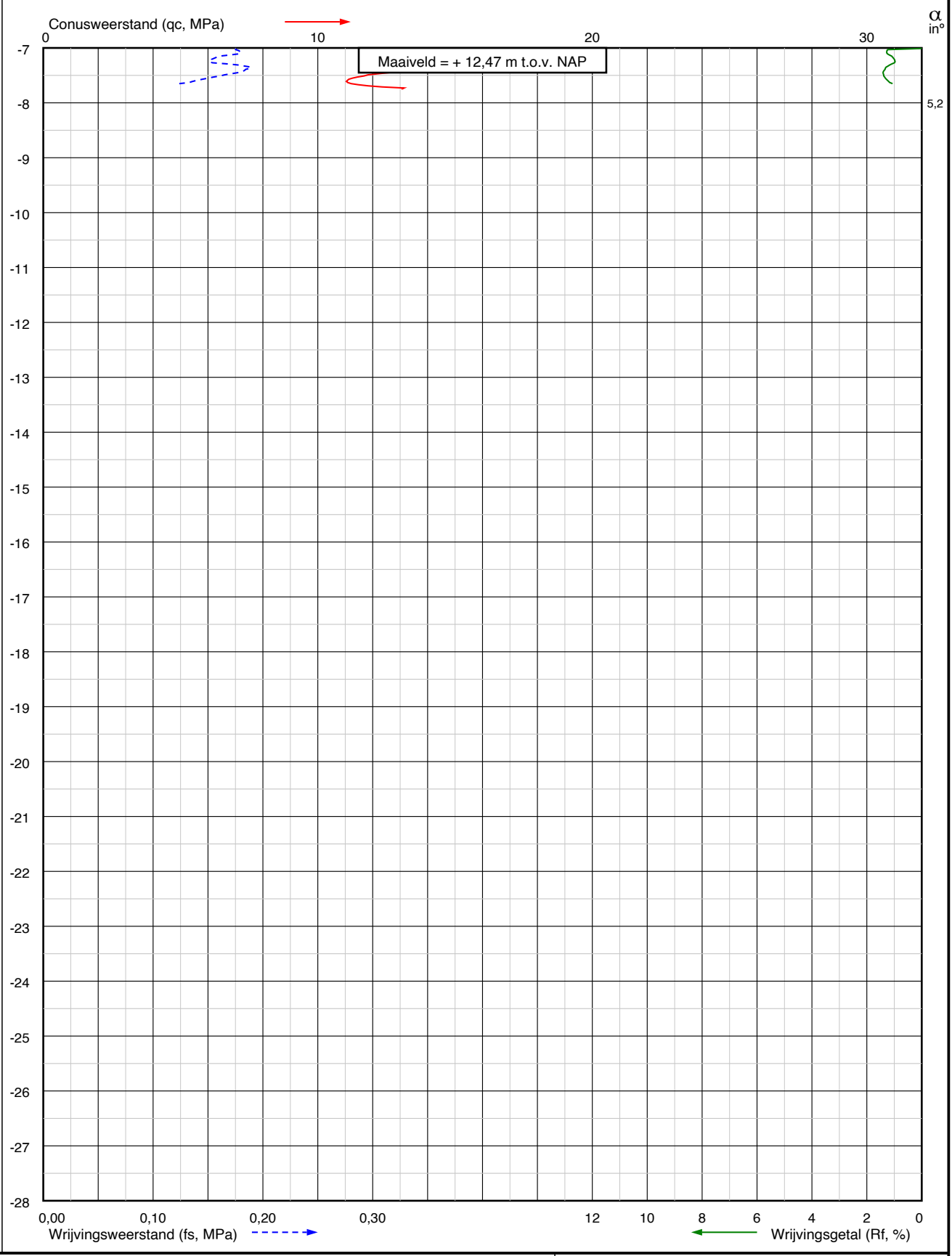
Blad: 1 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1

Datum: 28-10-2021



Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
 Klasse: 2
 Conustype: SUB-15
 Conusserienummer: 170104
 α: Afwijking van de verticaal
 Oppervlaktequotient a: 0,67
Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



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

Sondering:
DKM143



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

X = 252851,9

Y = 527782,6

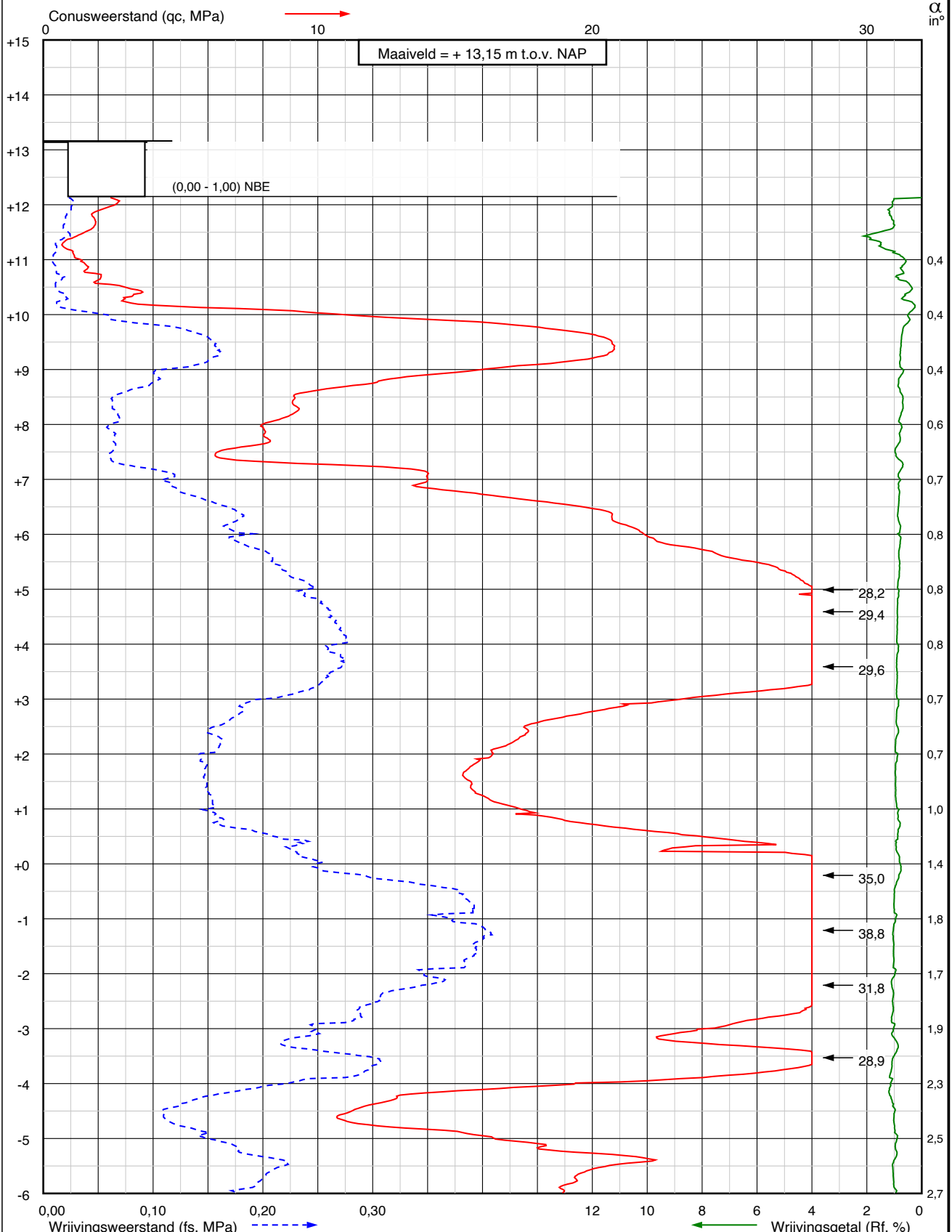
Blad: 2 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1

Datum: 28-10-2021



Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
 Klasse: 2
 Conusstype: SUB-15
 Conusserienummer: 170104
 α: Afwijking van de verticaal
 Oppervlaktequotient a: 0,67
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



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

Sondering:
DKM223



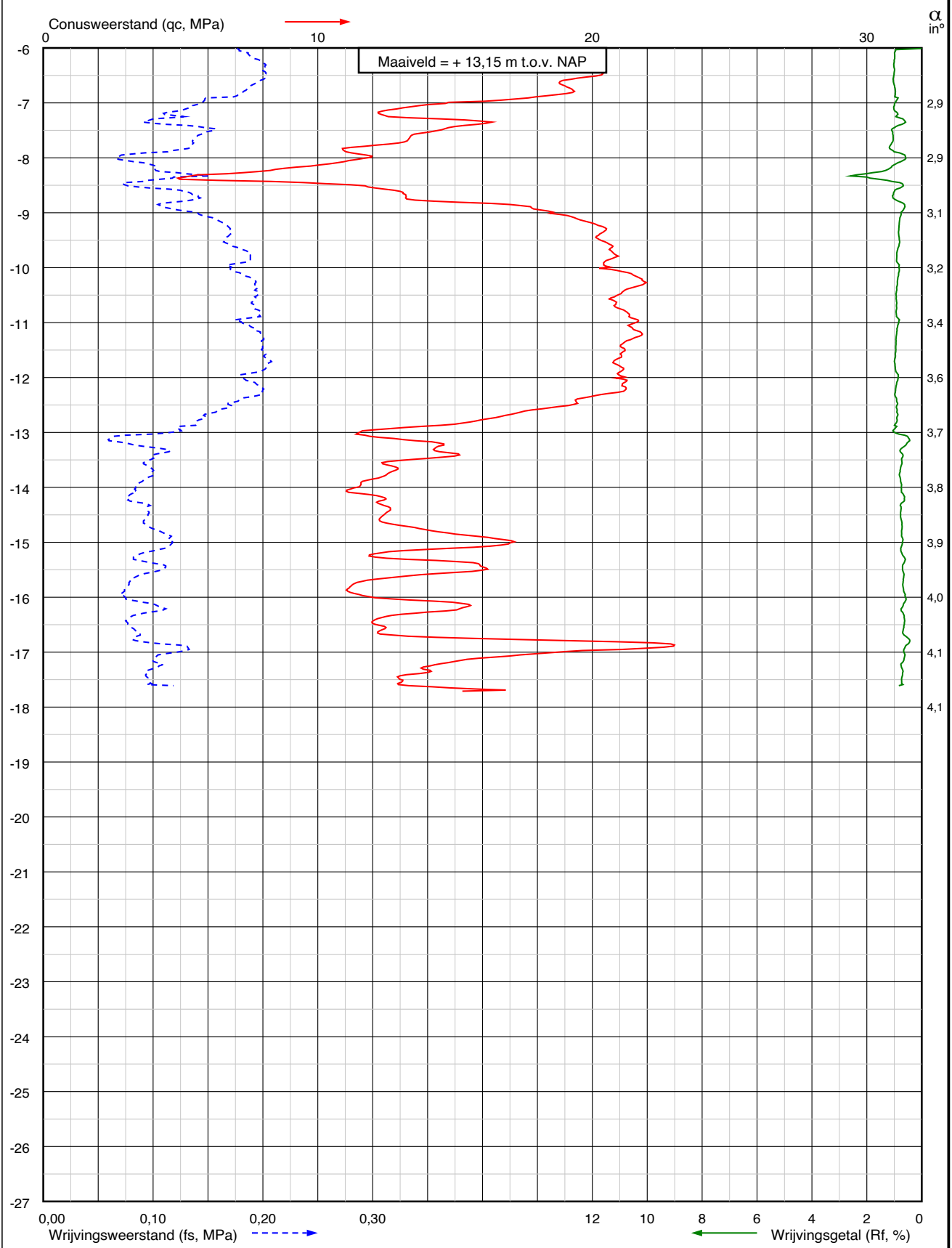
Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

X = 252953,5
 Y = 528234,2
 Blad: 1 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1
 Datum: 3-11-2021



Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
 Klasse: 2
 Conusstype: SUB-15
 Conusserienummer: 170104
 α: Afwijking van de verticaal
 Oppervlaktequotient a: 0,67
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



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

Sondering:
DKM223



Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

X = 252953,5

Y = 528234,2

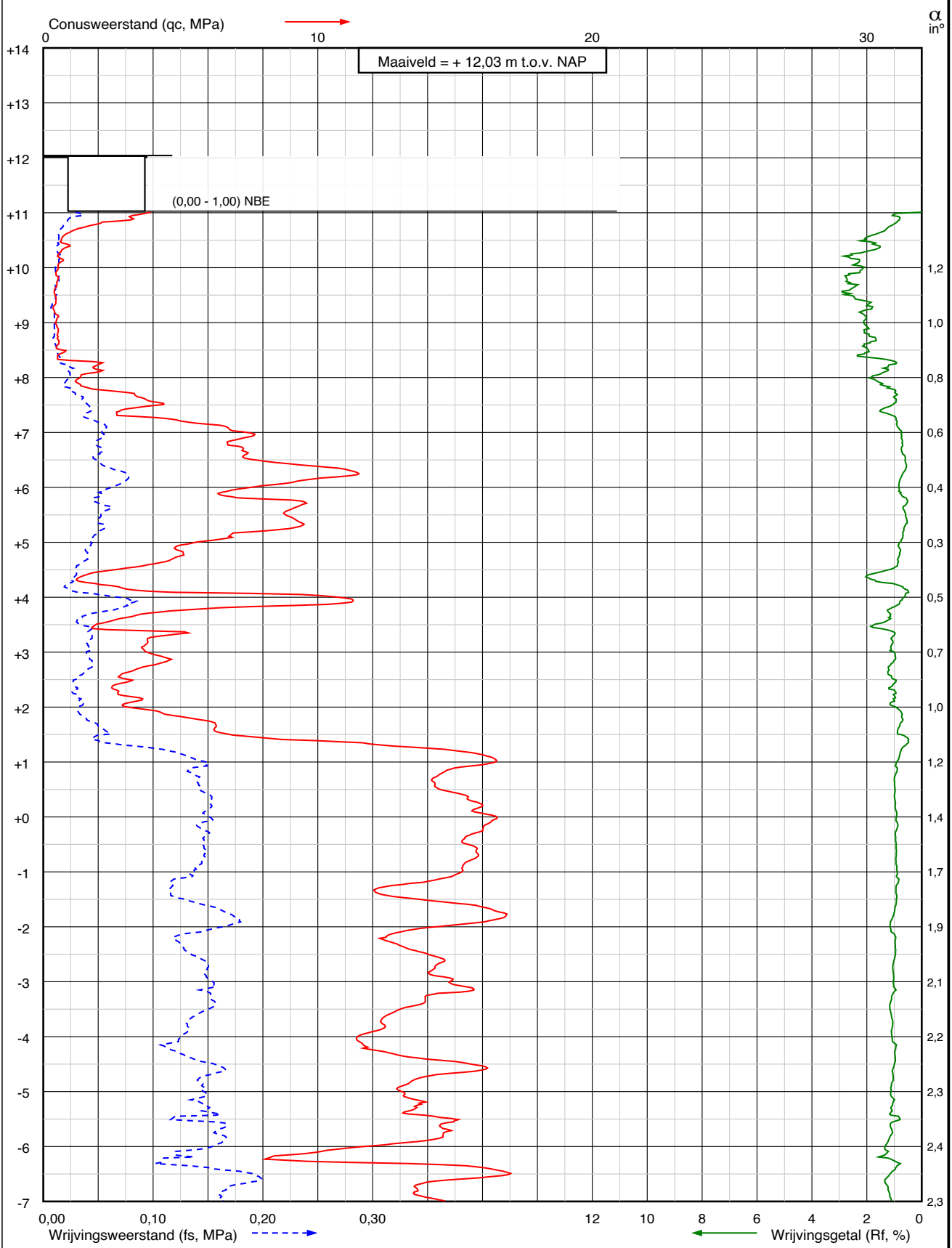
Blad: 2 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1

Datum: 3-11-2021



Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
 Klasse: 2
 Conusstype: SUB-15
 Conusserienummer: 170104
 α: Afwijking van de verticaal
 Oppervlaktequotient a: 0,67
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



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

Sondering:
DKM251



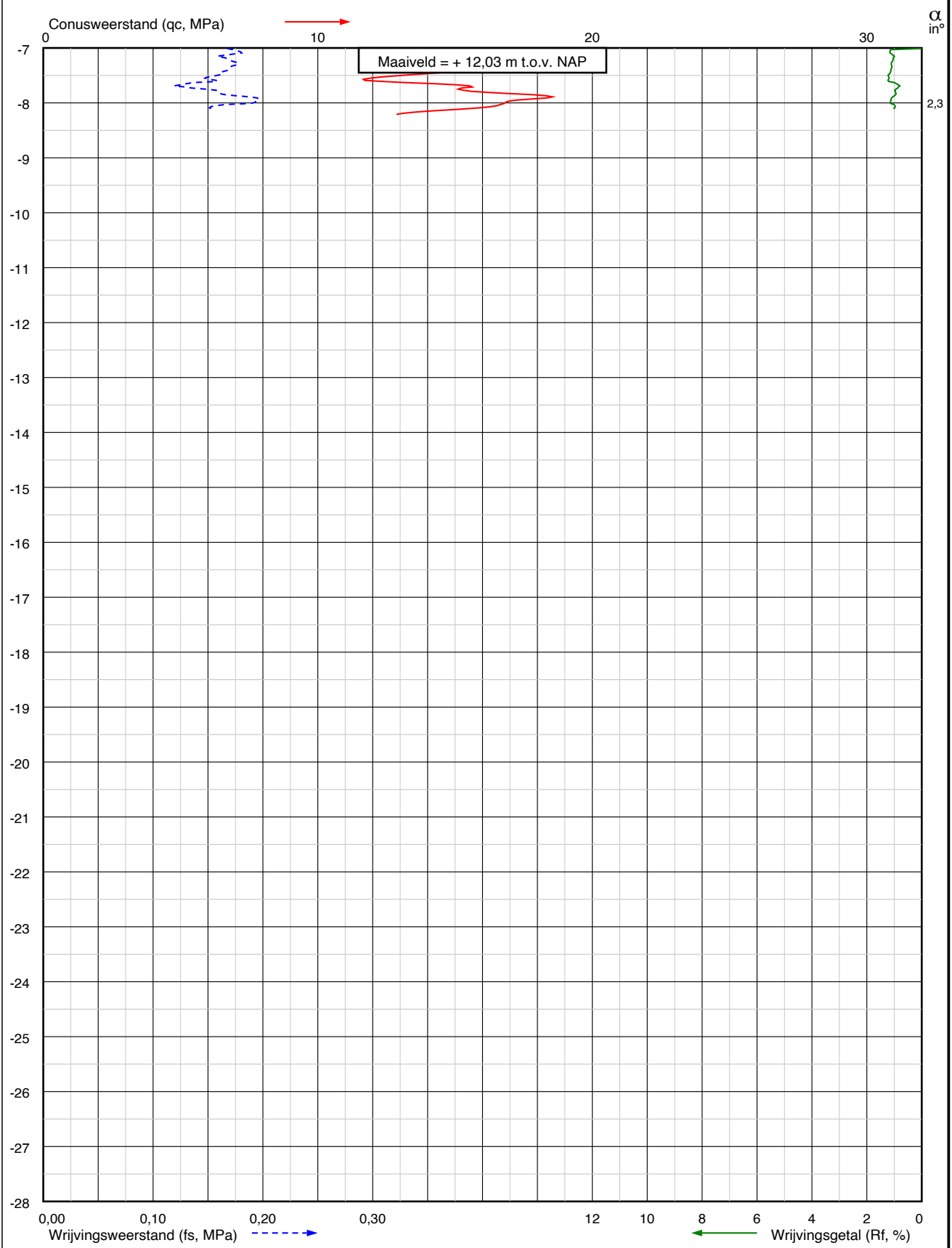
Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

X = 252771,8
 Y = 527565,9
 Blad: 1 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1
 Datum: 15-10-2021



Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
 Klasse: 2
 Conustype: SUB-15
 Conusserienummer: 170104
 α: Afwijking van de verticaal
 Oppervlaktequotient a: 0,67
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



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

Sondering:
DKM251



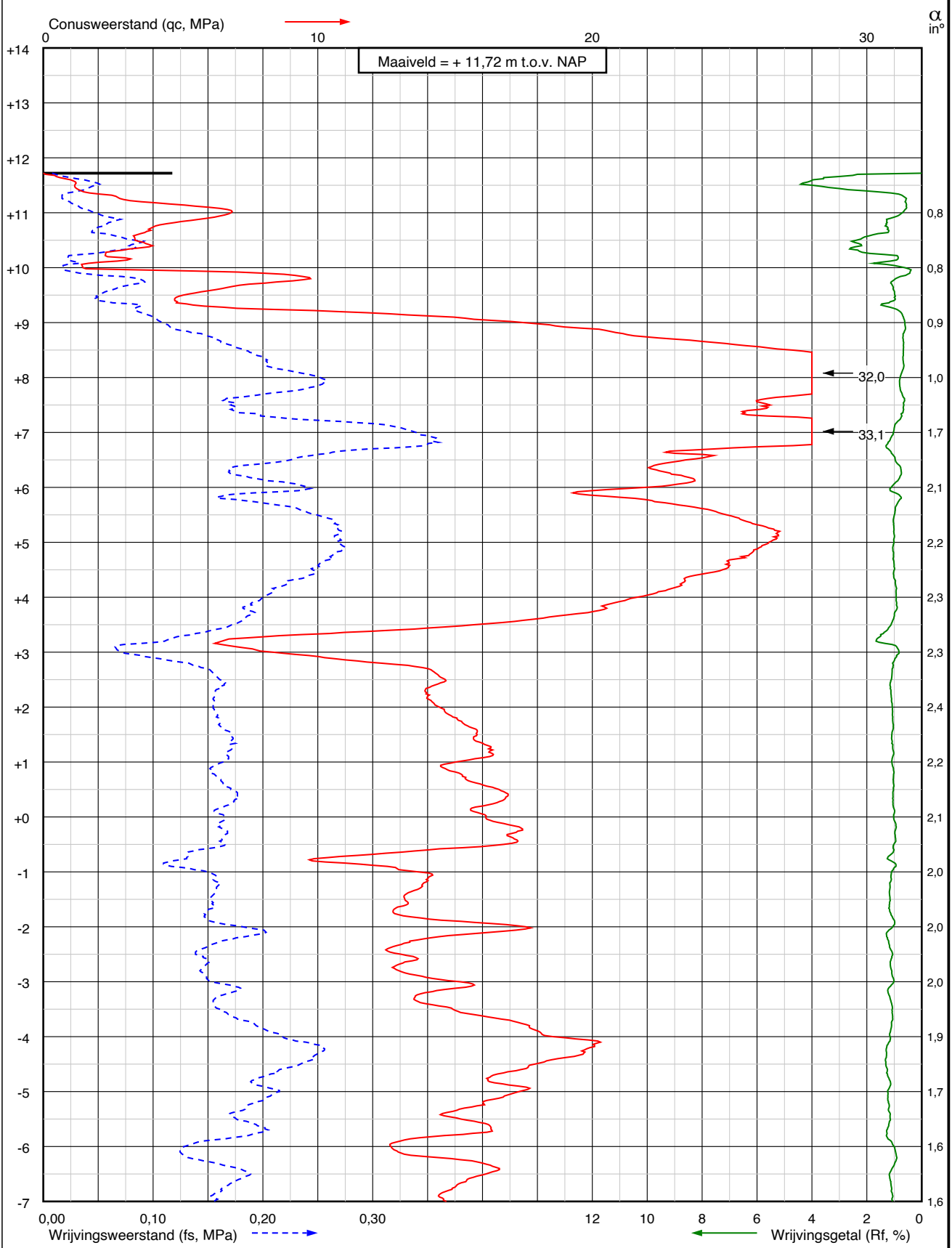
Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

X = 252771,8
 Y = 527565,9
 Blad: 2 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1
 Datum: 15-10-2021



Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
 Klasse: 2
 Conustype: SUB-15
 Conusserienummer: 211001
 α: Afwijking van de verticaal
 Oppervlaktequotient a: 0,67
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



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

Sondering:
DKM254



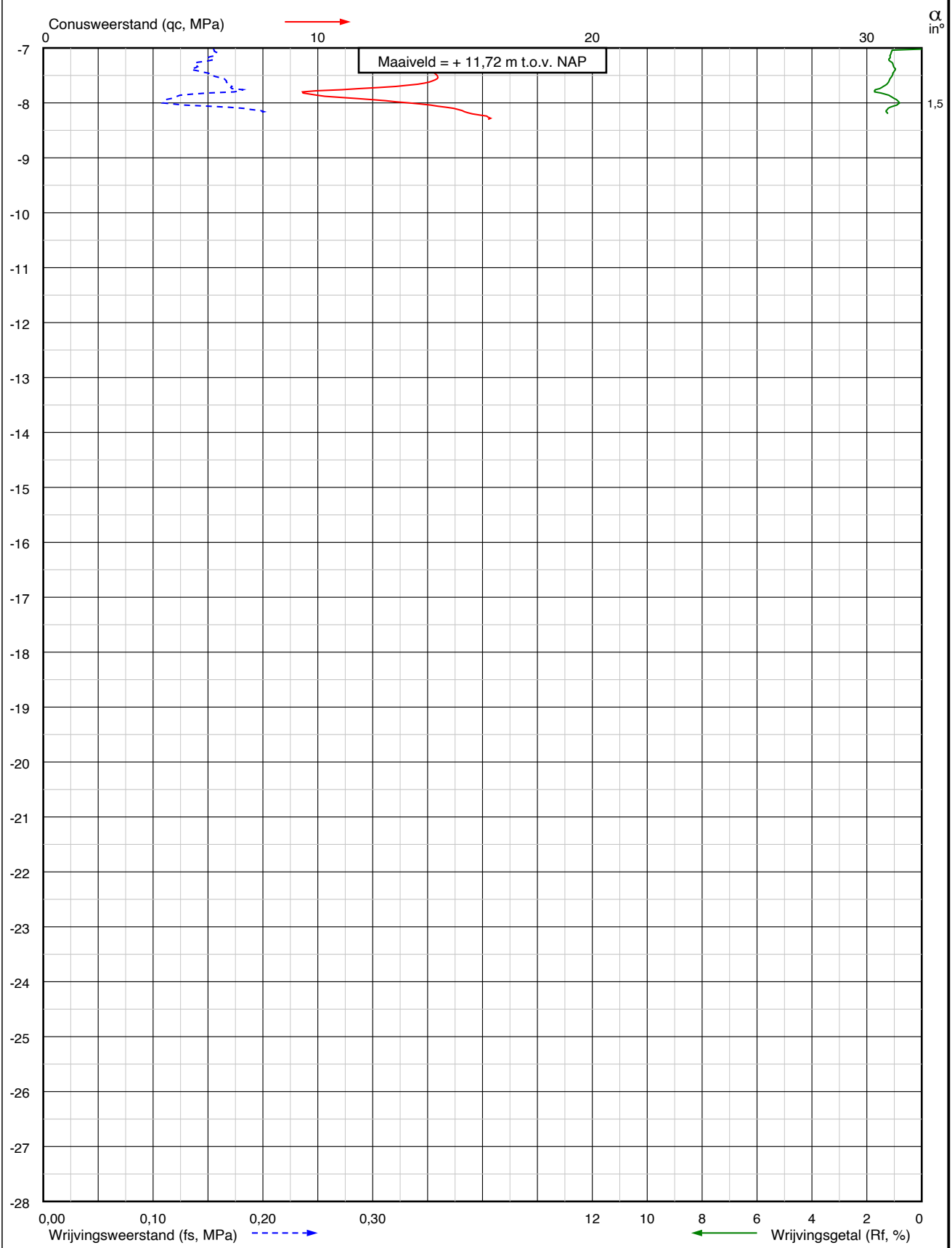
Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

X = 251558,0
 Y = 527360,8
 Blad: 1 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1
 Datum: 10-11-2021



Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
 Klasse: 2
 Conustype: SUB-15
 Conusserienummer: 211001
 α: Afwijking van de verticaal
 Oppervlaktequotient a: 0,67
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



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

Sondering:
DKM254



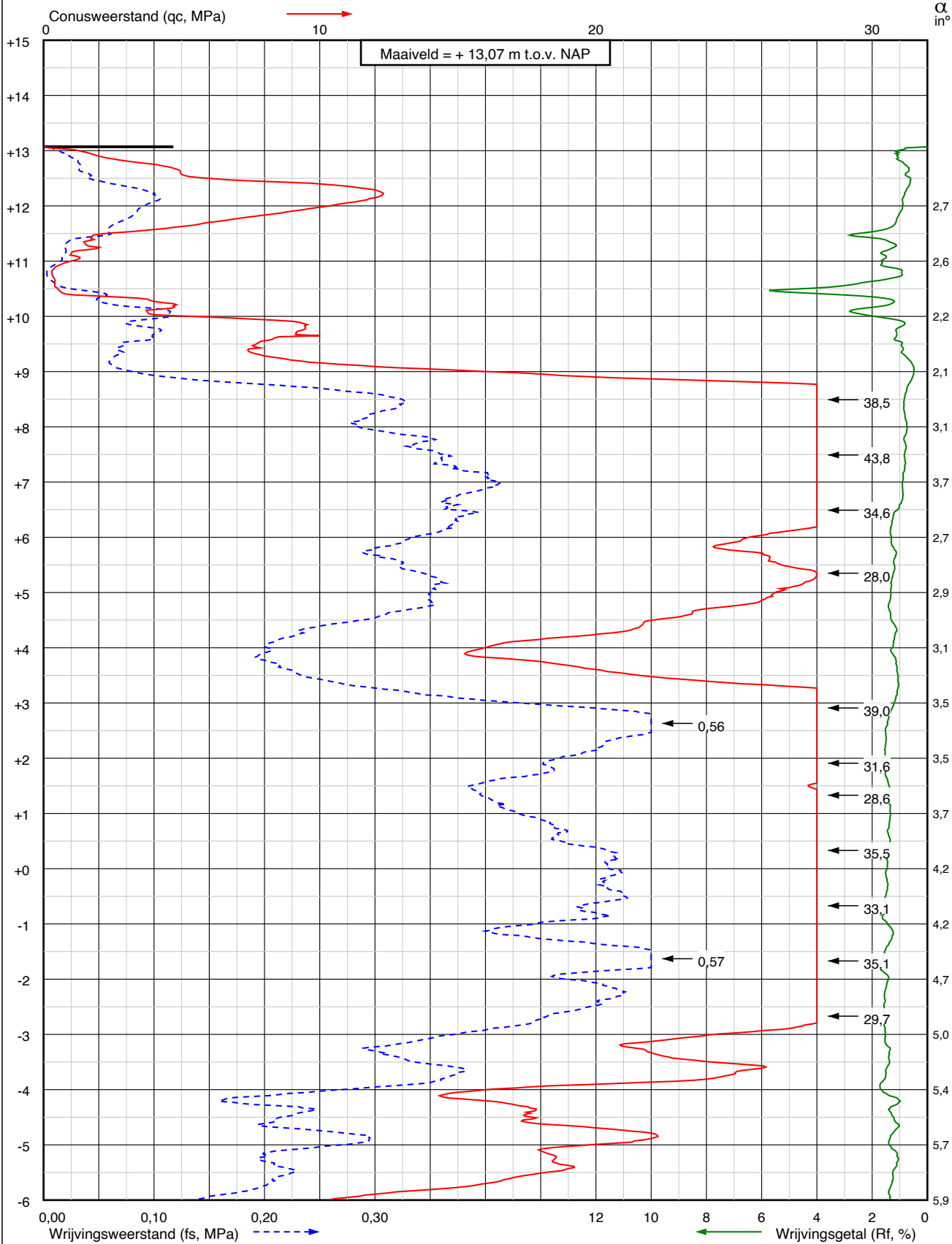
Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

X = 251558,0
 Y = 527360,8
 Blad: 2 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1
 Datum: 10-11-2021



Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
 Klasse: 2
 Conustype: SUB-15
 Conusserienummer: 211001
 α: Afwijking van de verticaal
 Oppervlaktequotient a: 0,67
 Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



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

Sondering:
DKM257



Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

X = 251222,1

Y = 527091,3

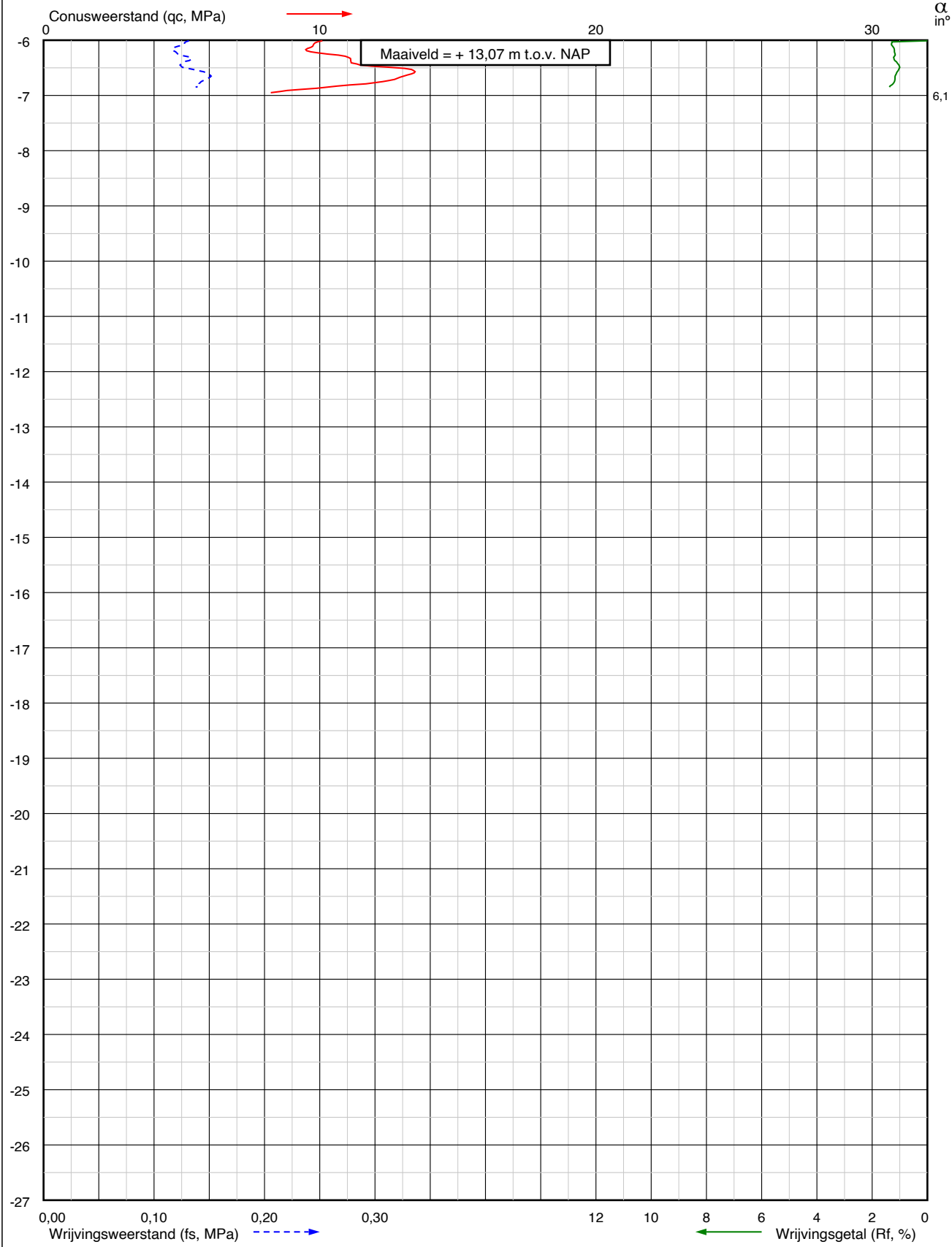
Blad: 1 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1

Datum: 10-11-2021



Sondering volgens norm: NEN-EN-ISO 22476-1
 Klasse: 2
 Conustype: SUB-15
 Conusserienummer: 211001
 α: Afwijking van de verticaal
 Oppervlaktequotient a: 0,67
Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.



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

Sondering:
DKM257



Wiertsema & Partners
 RAADGEVEND INGENIEURS

X = 251222,1

Y = 527091,3




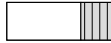
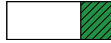

Blad: 2 van 2

Opdr.nr.: VN-78325-1







Datum: 10-11-2021





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 |


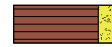


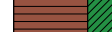
AANVULLINGEN

| | |
|---|-------------------------|
|  | 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

| | |
|---|-----------------|
|  | 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



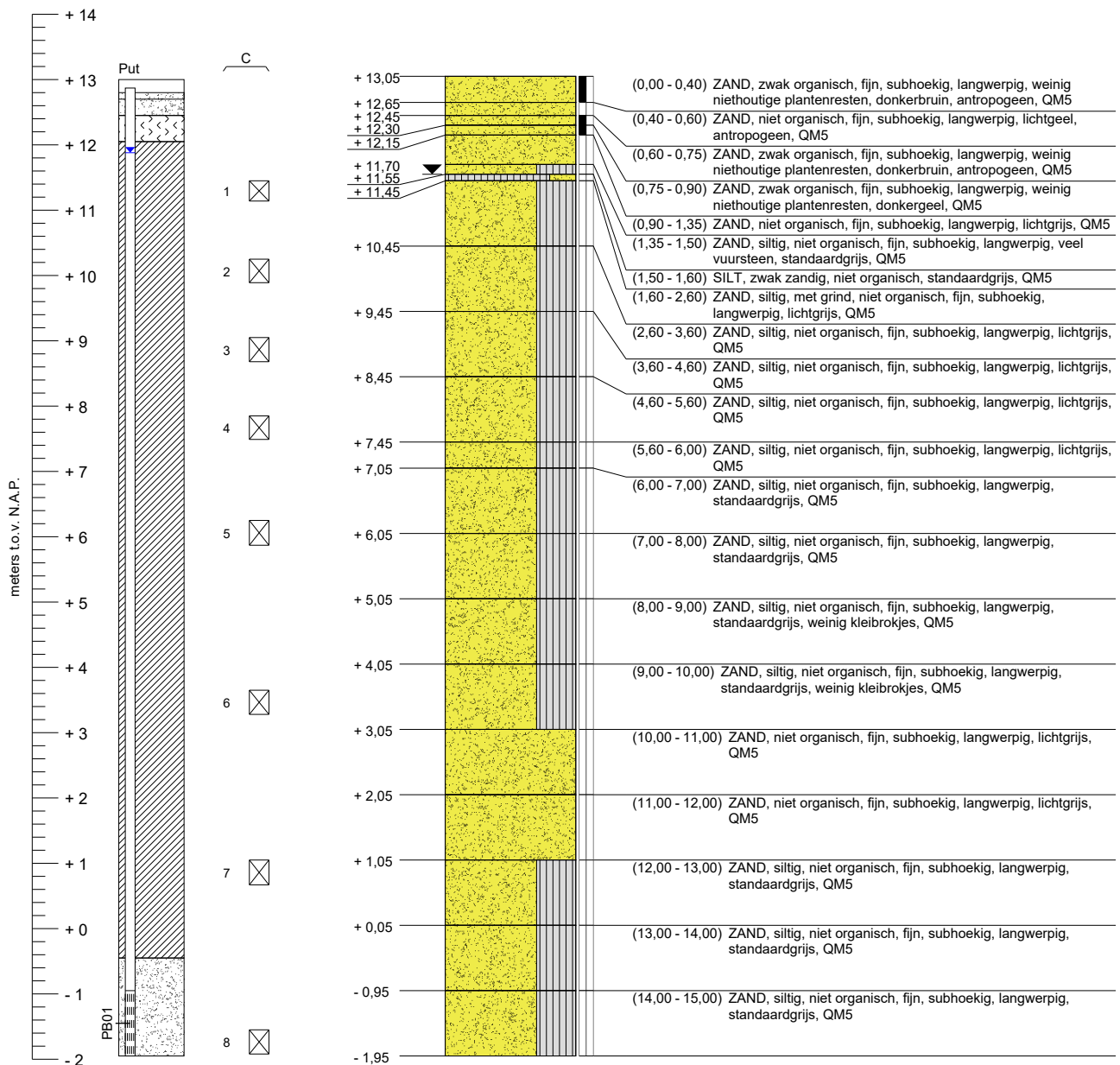
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



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 | |
| GWS PB01 d.d. (27-09-2021) : | + 11,88 m | - 1,17 m | 1.070 µS/cm |
| 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

Oprachtnr.: VN-78325-1

Blad 1 van 1

Boornr (W&P): MB001



Wiertsema & Partners

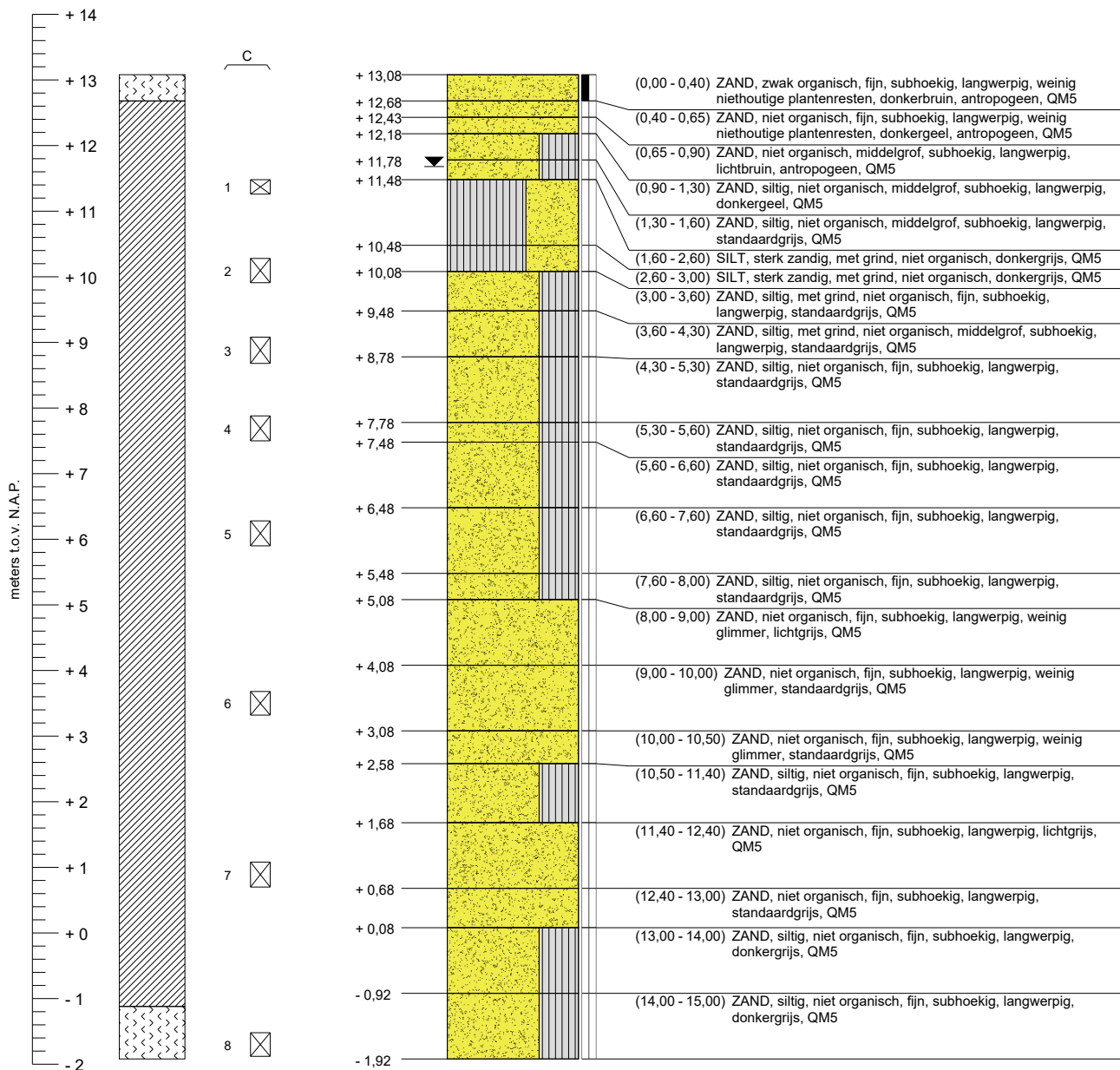
RAADGEVEND INGENIEURS



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

Oprachtnr.: VN-78325-1

Blad 1 van 1

Boornr (W&P): MB002



Wiertsema & Partners

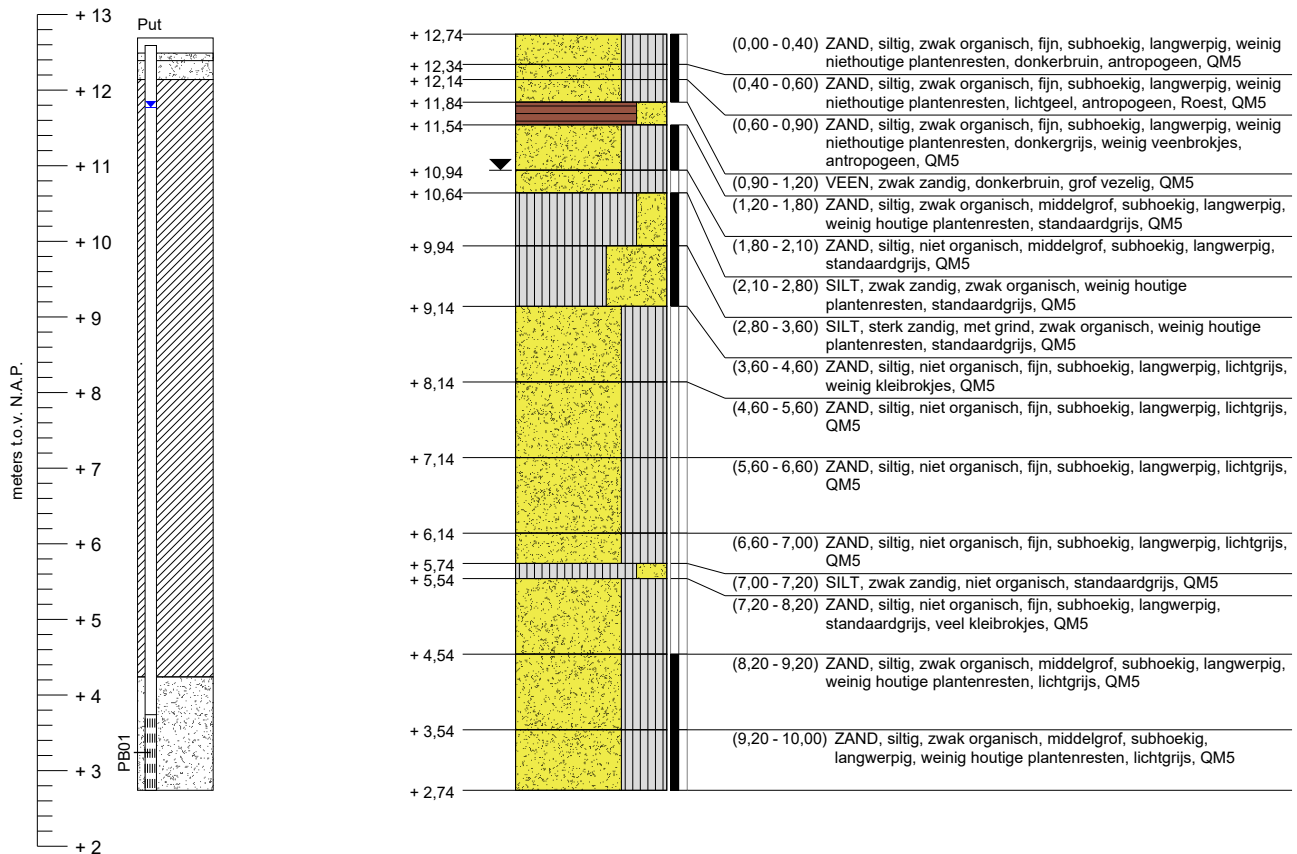
RAADGEVEND INGENIEURS



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



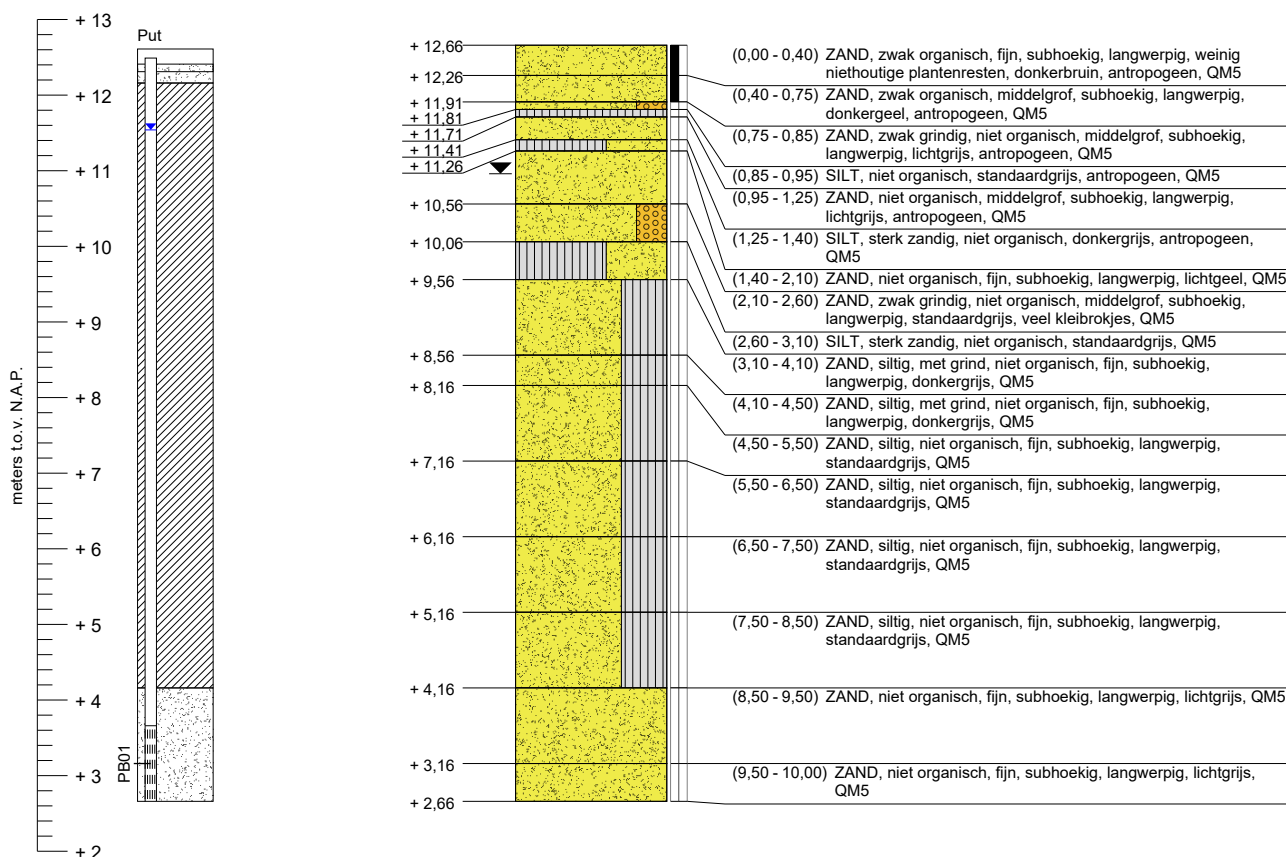
| | t.o.v. NAP | t.o.v. maaiveld | Ec |
|----------------------------------|------------------|-----------------|-----------|
| BK PB01 (Øint = 31,6mm) : | + 12,59 m | - 0,15 m | |
| GWS PB01 d.d. (01-10-2021) : | + 11,77 m | - 0,97 m | 180 µS/cm |
| BK filter PB01 : | + 3,74 m | - 9,00 m | |
| OK filter 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 <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small> | Y = 527980,9 | Oprichtnr.: 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

Y = 527835,1

Boormeester: LMEL

Uitgevoerd:
29-09-2021

Oprachtnr.: VN-78325-1

Blad 1 van 1

Boornr (W&P): MB004



Wiertsema & Partners

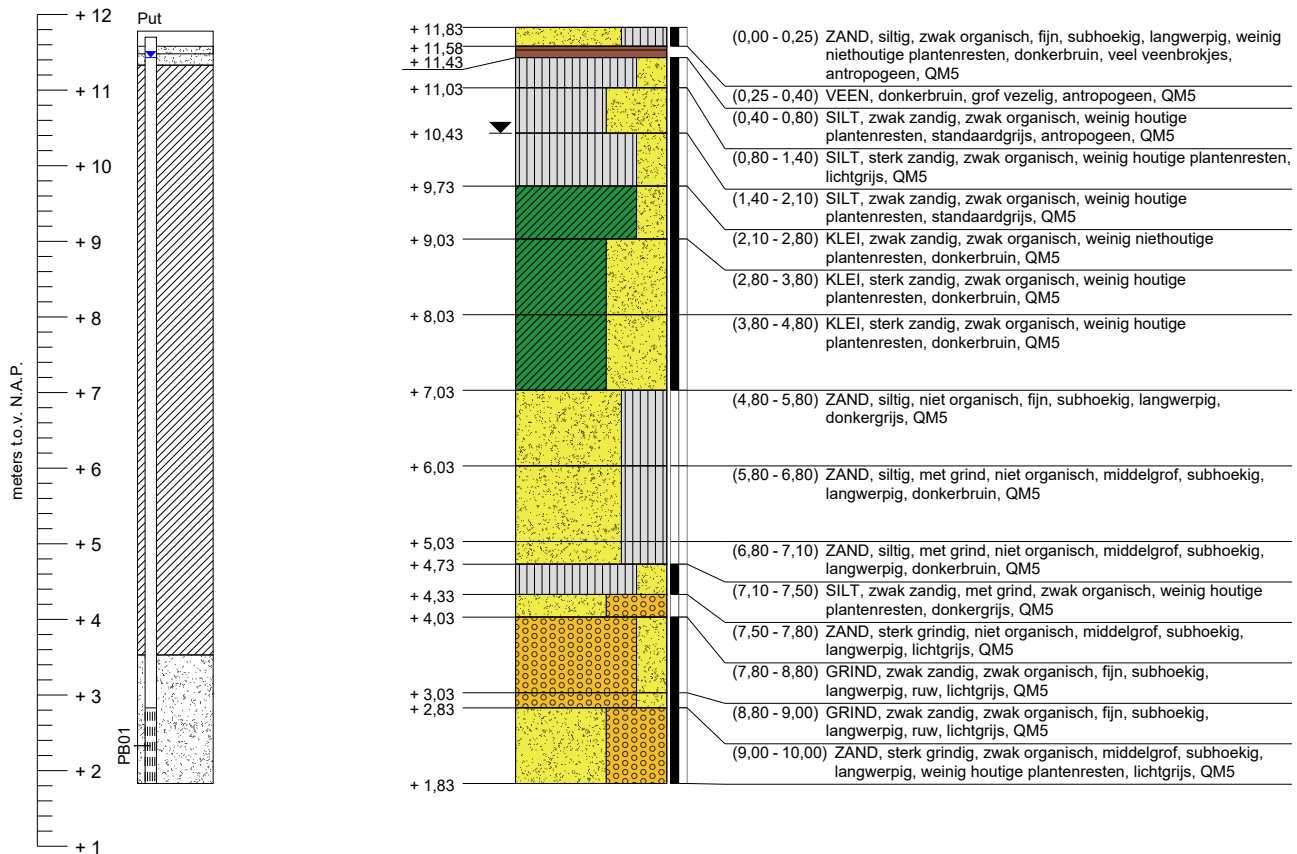
RAADGEVEND INGENIEURS



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) : | + 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

Oprachtnr.: VN-78325-1

Blad 1 van 1

Boornr (W&P): MB005



Wiertsema & Partners

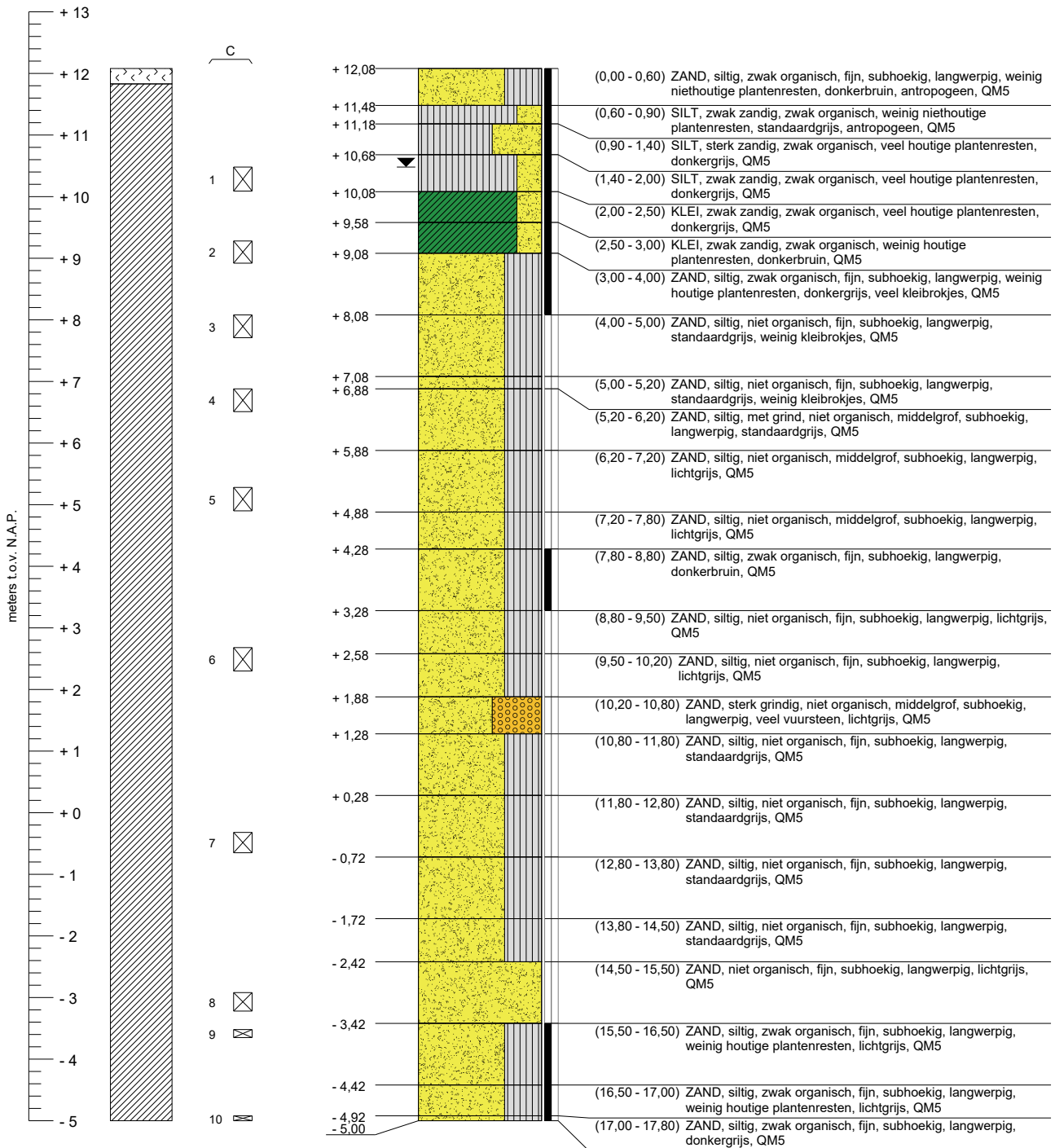
RAADGEVEND INGENIEURS



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

Y = 527563,0

Boormeester: LMEL



Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Uitgevoerd:
29-09-2021

Oprachtnr.: VN-78325-1

Boornr (W&P): MB006

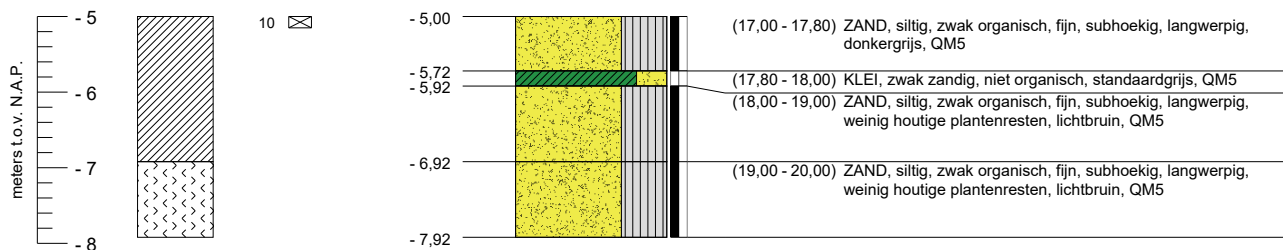
Blad 1 van 2



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 t.o.v. maaiveld
 + 10,48 m - 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

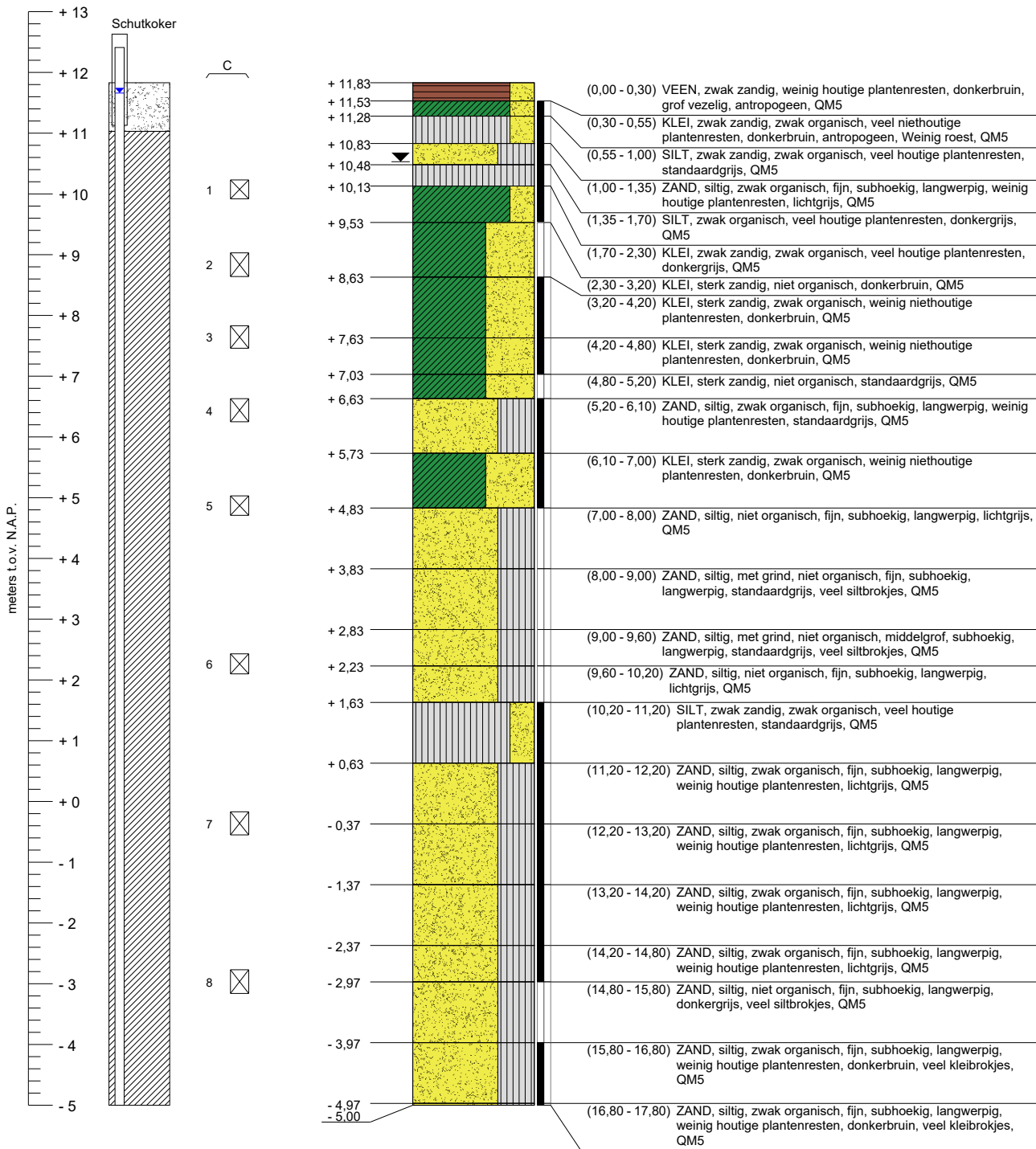
Vanaf 10.80 m-mv een steen onder de boorbuis, derhalve afwijkende monsterdieptes.

| | | | |
|--|------------------------|---|--|
| Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688) | RD coördinaten | Netversterking Noord-Oost Nederland (NNO) - 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



Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Uitgevoerd: 05-10-2021

Oprichtnr.: VN-78325-1

Boornr (W&P): MB007

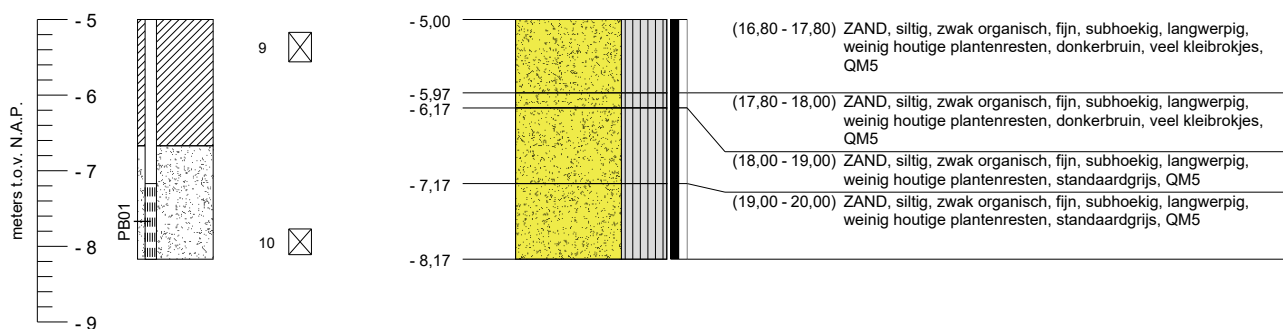
Blad 1 van 2





Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



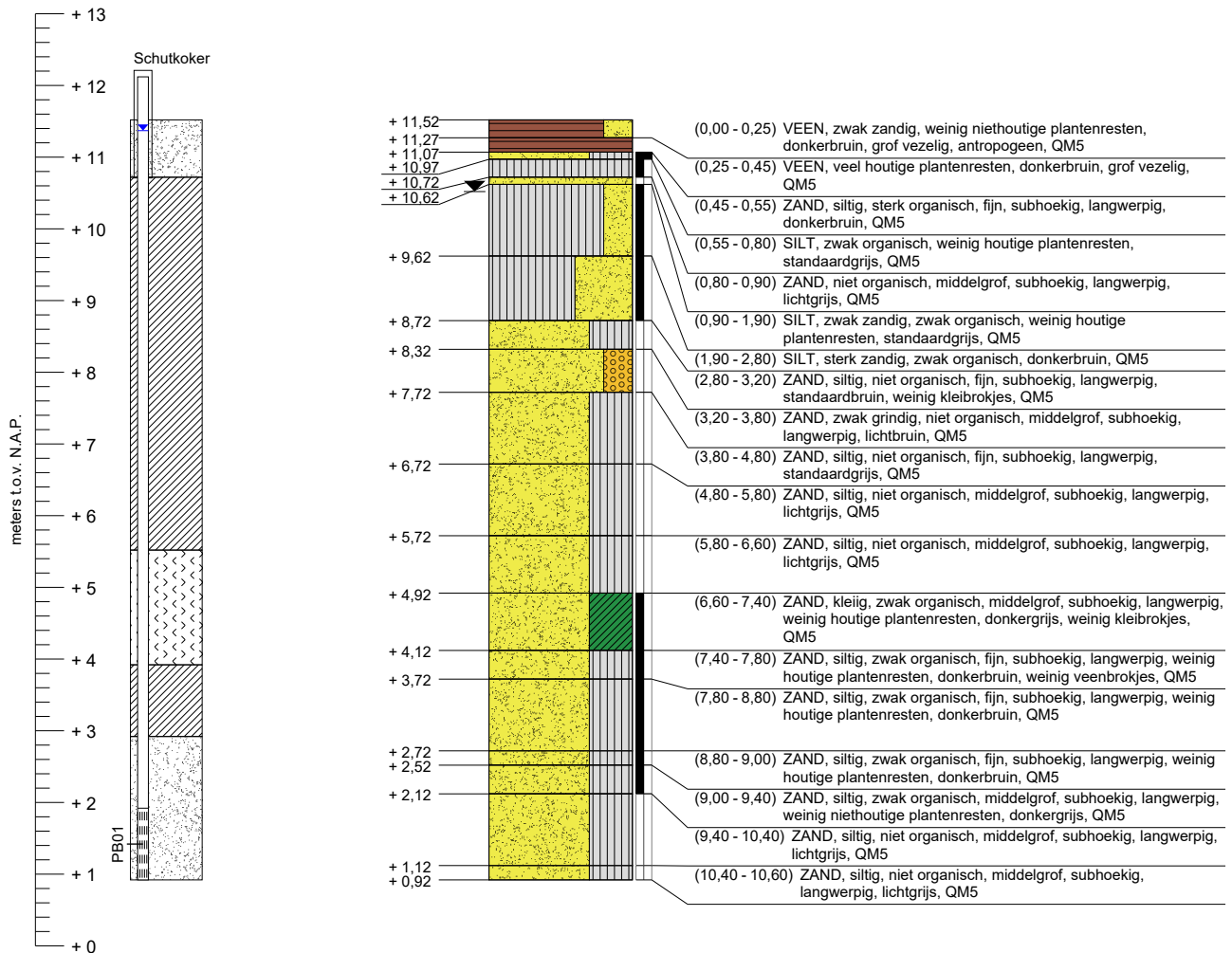
| | t.o.v. NAP | t.o.v. maaiveld | Ec |
|----------------------------------|------------------|-----------------|-----------|
| BK PB01 (Øint = 31,6mm) : | + 12,41 m | + 0,58 m | |
| GWS PB01 d.d. (05-10-2021) : | + 11,66 m | - 0,17 m | 300 µS/cm |
| BK filter PB01 : | - 7,17 m | - 19,00 m | |
| OK filter 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 (NNO) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord | |
| Tauw B.V., Eindhoven | X = 252767,0 | Boormeester: LMEL | |
|  Wiertsema & Partners <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small> | 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 | | |

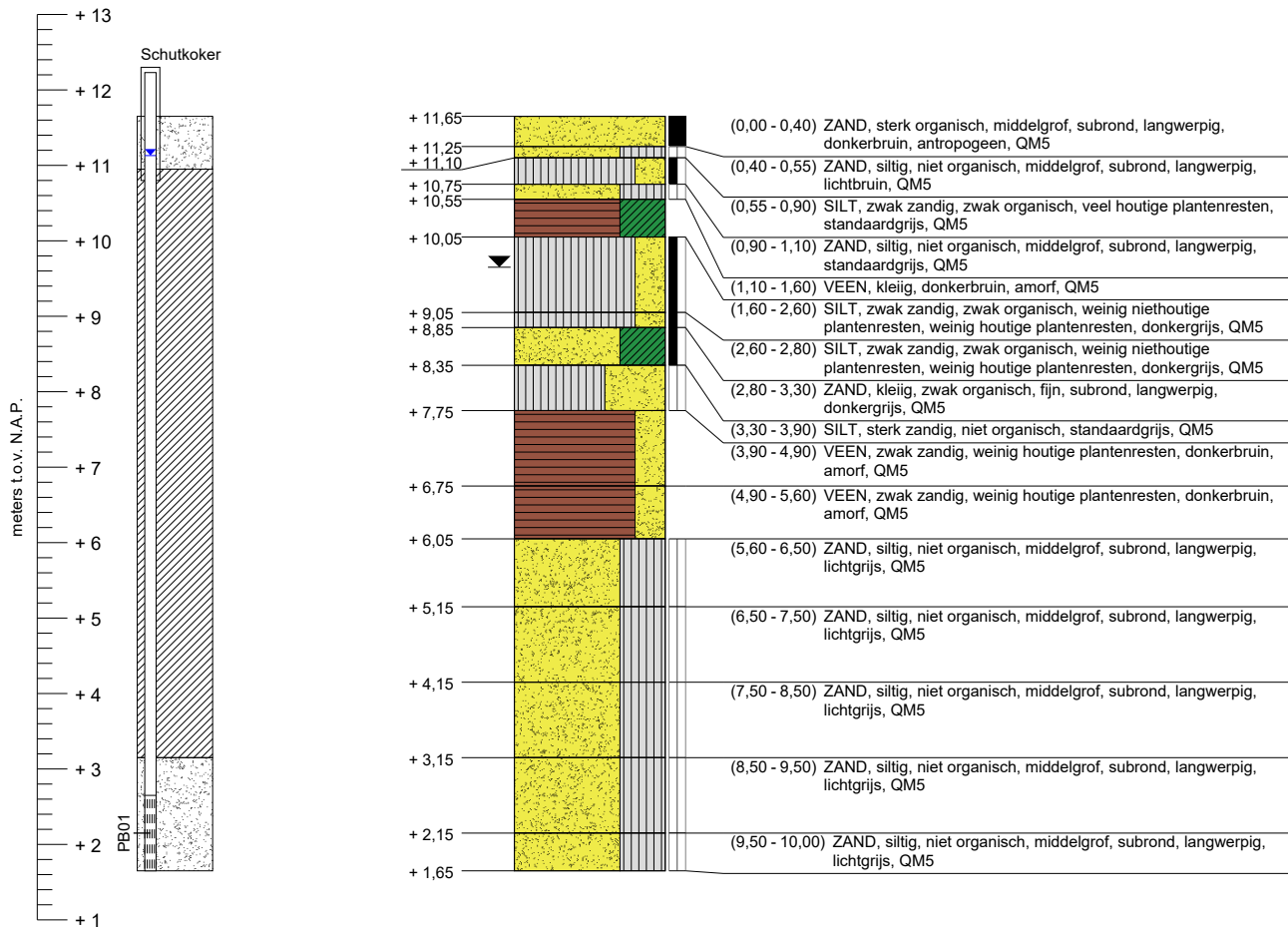
| | | | |
|--|------------------------|--|-----------------|
| Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688) | RD coördinaten | Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord | |
| Tauw B.V., Eindhoven | X = 252604,1 | Boormeester: LMEL | |
| | Y = 527467,1 | Oprachtnr.: VN-78325-1 | AKKOORD UITV |
| | Uitgevoerd: 04-10-2021 | Boornr (W&P): MB008 | |
| | 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) : | + 12,23 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

Oprachtnr.: VN-78325-1

Blad 1 van 1

Boornr (W&P): MB009



Wiertsema & Partners

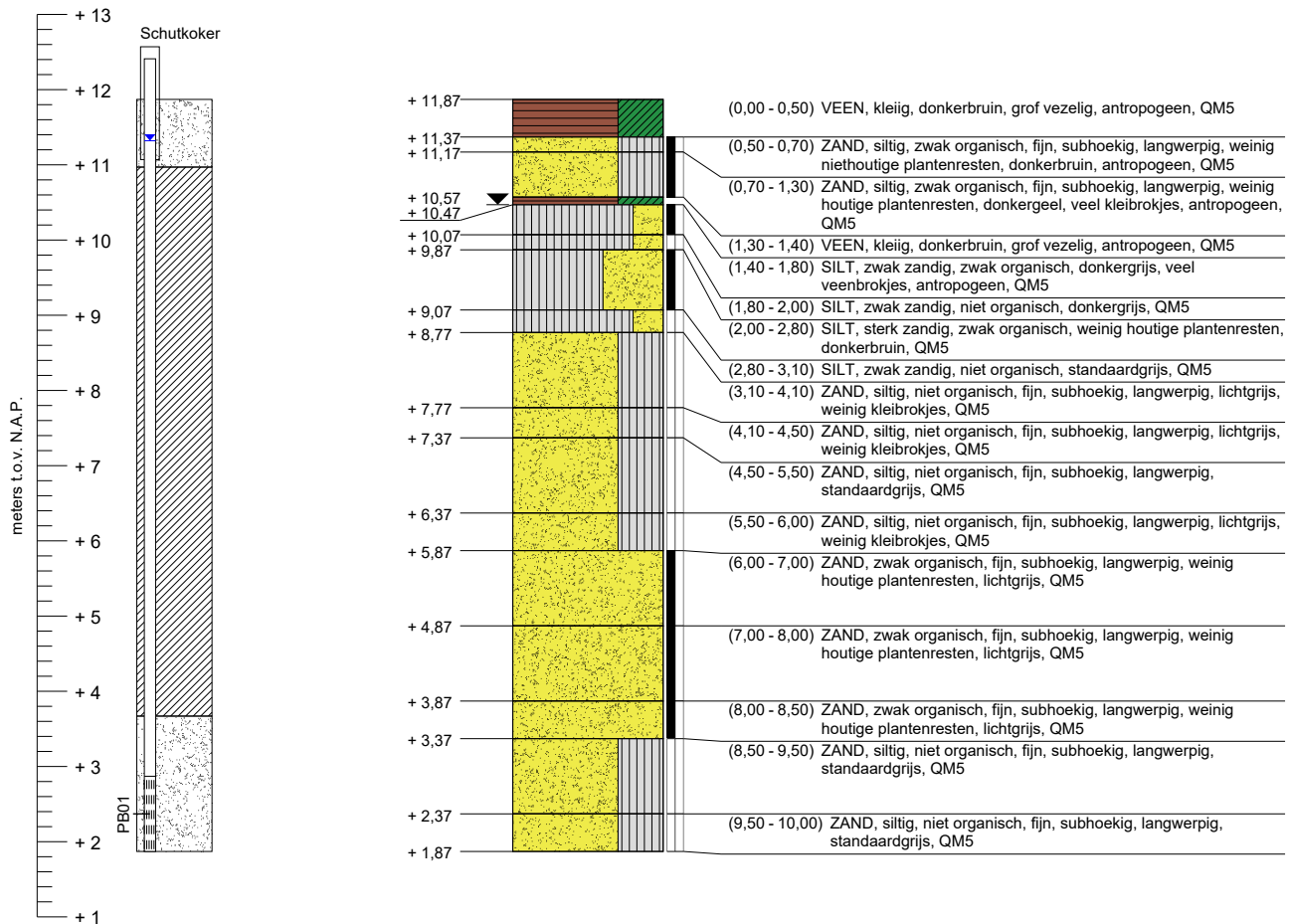
RAADGEVEND INGENIEURS



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 | + 0,54 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 (NNO) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord | |
| Tauw B.V., Eindhoven | X = 251884,9 | Boormeester: LMEL | |
| | Y = 527468,9 | Oprachtnr.: VN-78325-1 | AKKOORD UITV |
| | Uitgevoerd: 06-10-2021 | Boornr (W&P): MB010 | |
| | Blad 1 van 1 | | |

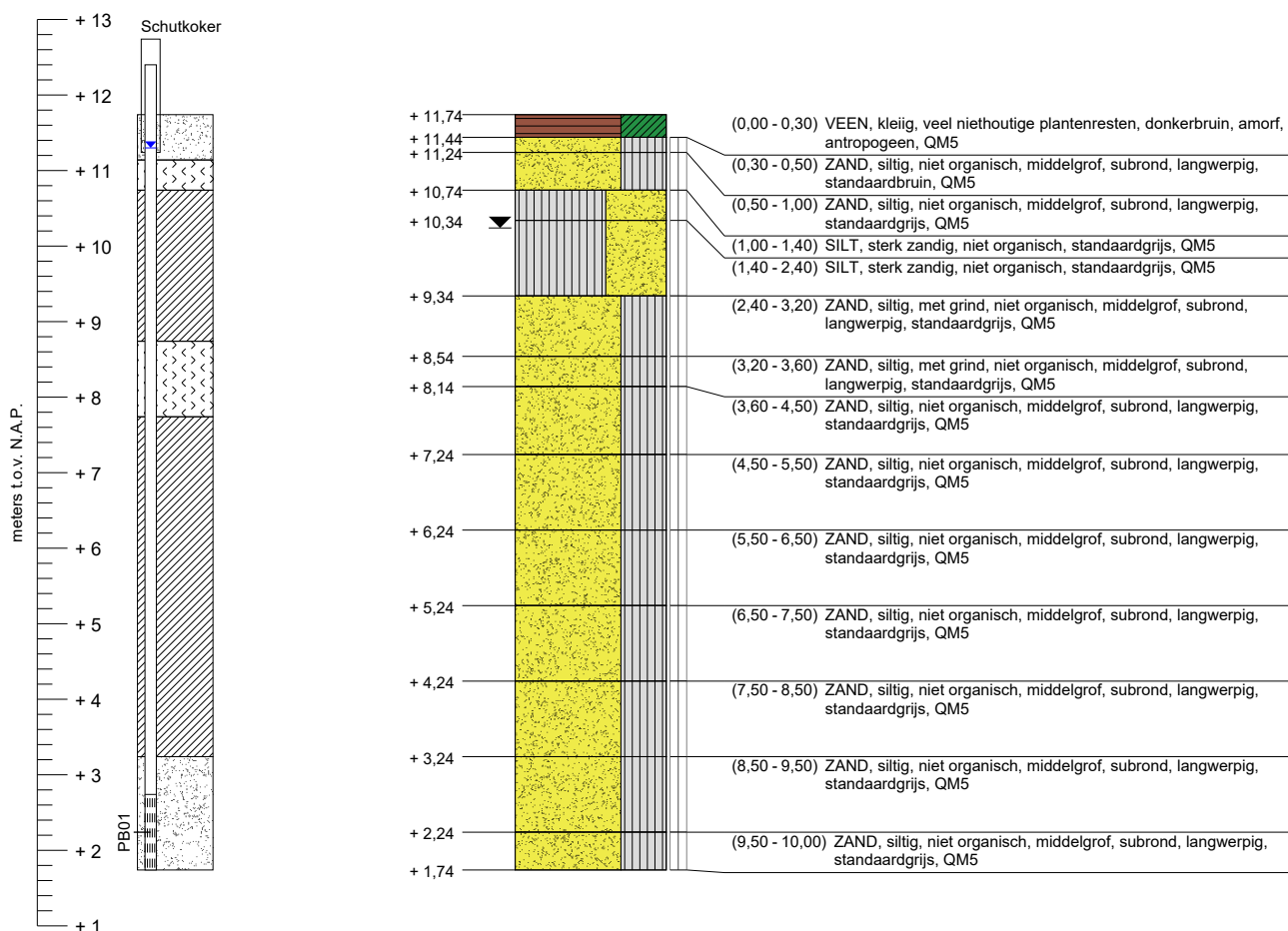


Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

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 (NNO) - nieuwbouw station
Veenoord-Boerdijk te Veenoord

Tauw B.V., Eindhoven

X = 251559,9

Y = 527356,5

Boormeester: JBER

Uitgevoerd:
28-10-2021

Oprachtnr.: VN-78325-1

Blad 1 van 1

Boornr (W&P): MB011



Wiertsema & Partners

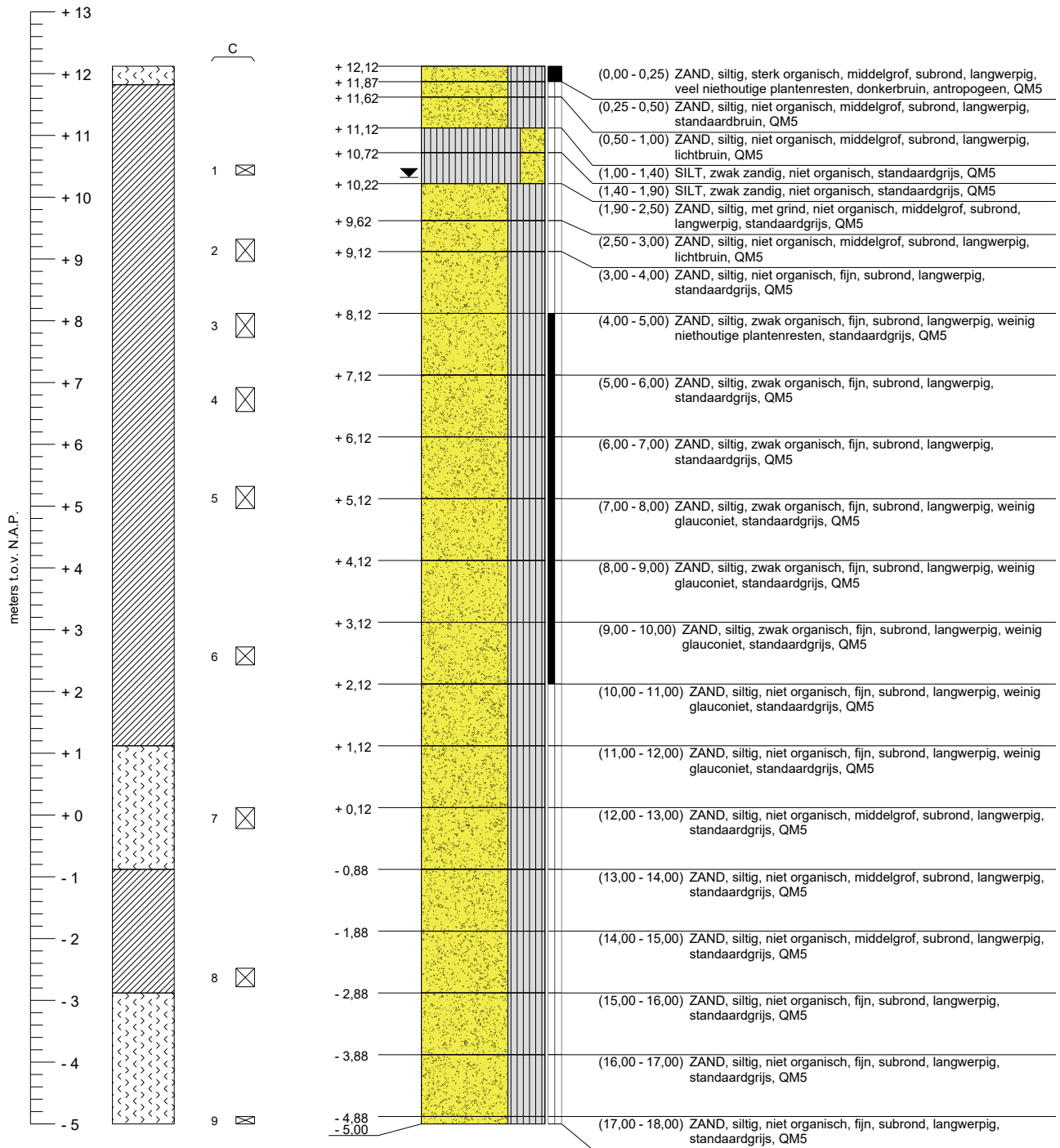
RAADGEVEND INGENIEURS



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

Oprachtnr.: VN-78325-1

Blad 1 van 2

Boornr (W&P): MB012



Wiertsema & Partners

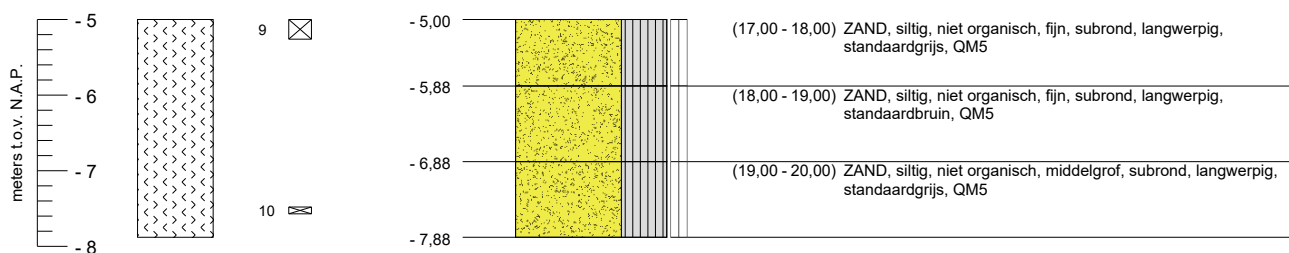
RAADGEVEND INGENIEURS



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 (NNO) -
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

Blad 2 van 2

Boornr (W&P): MB012



Wiertsema & Partners

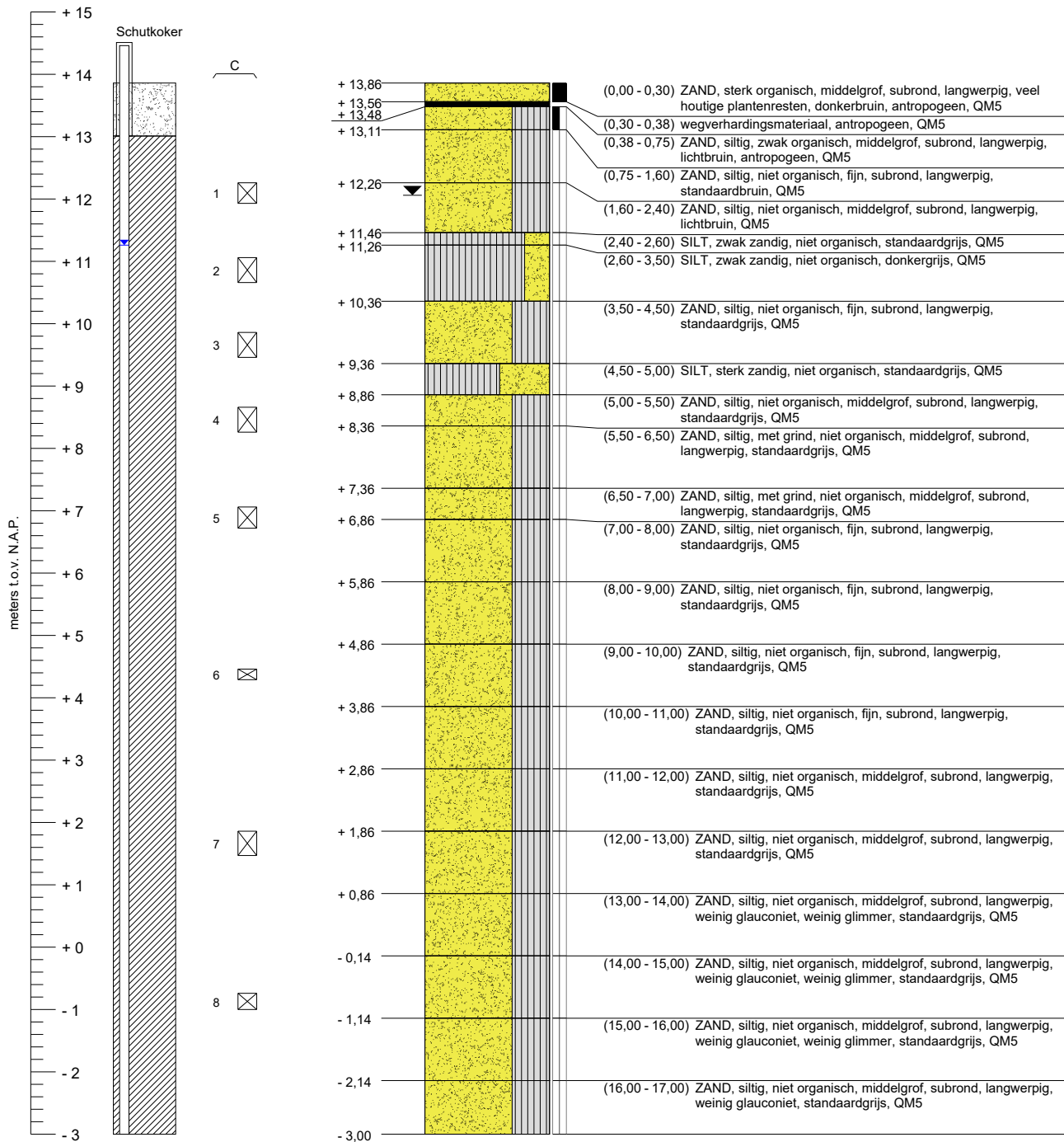
RAADGEVEND INGENIEURS



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 = 251258,2

Y = 527124,3

Boormeester:



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Uitgevoerd:
20-09-2021

Oprichtnr.: VN-78325-1

Boornr (W&P): MB013

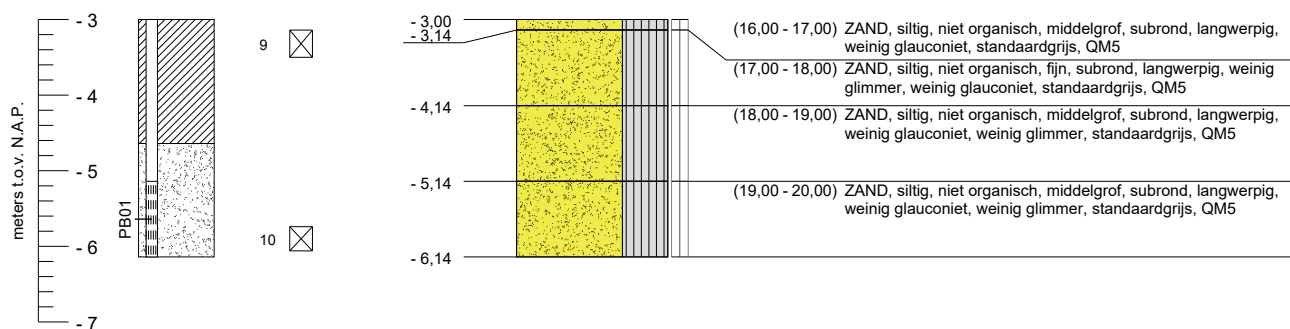
Blad 1 van 2





Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



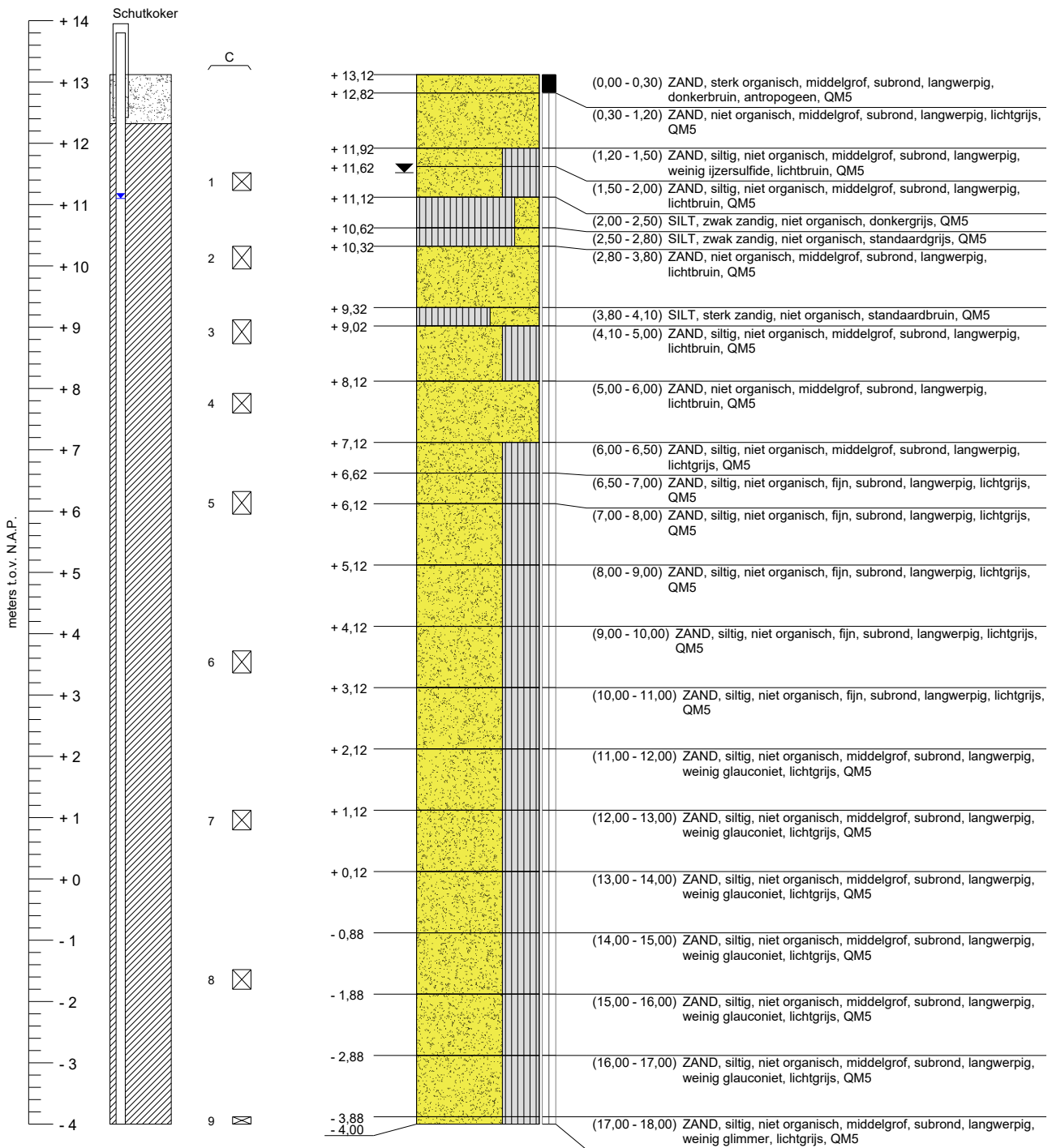
| | t.o.v. NAP | t.o.v. maaiveld | Ec |
|----------------------------------|------------|------------------|-----------|
| BK PB01 (Øint = 31,6mm) : | + 14,46 m | + 0,60 m | |
| GWS PB01 d.d. (20-09-2021) : | + 11,26 m | - 2,60 m | 380 µS/cm |
| BK filter PB01 | - 5,14 m | - 19,00 m | |
| OK filter PB01 | - 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 (NNO) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord | |
| Tauw B.V., Eindhoven | X = 251258,2 | Boormeester: | |
|  Wiertsema & Partners <small>RAADGEVEND INGENIEURS</small> | 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

Oprachtnr.: VN-78325-1

Blad 1 van 2

Boornr (W&P): MB014



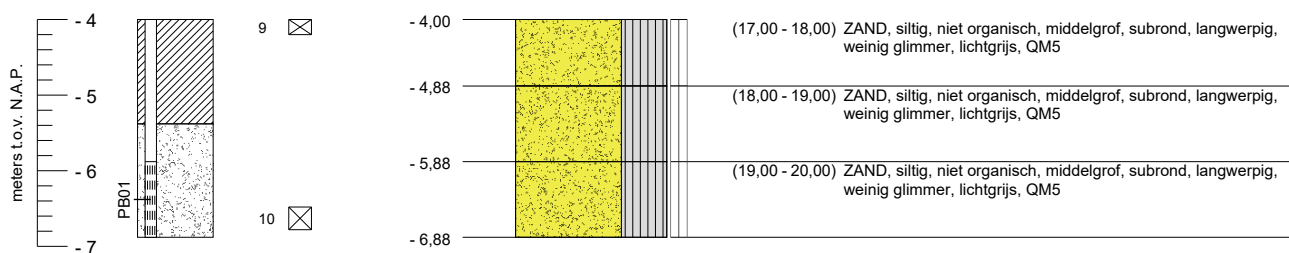
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Veldboorbeschrijving (klasse 2)

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

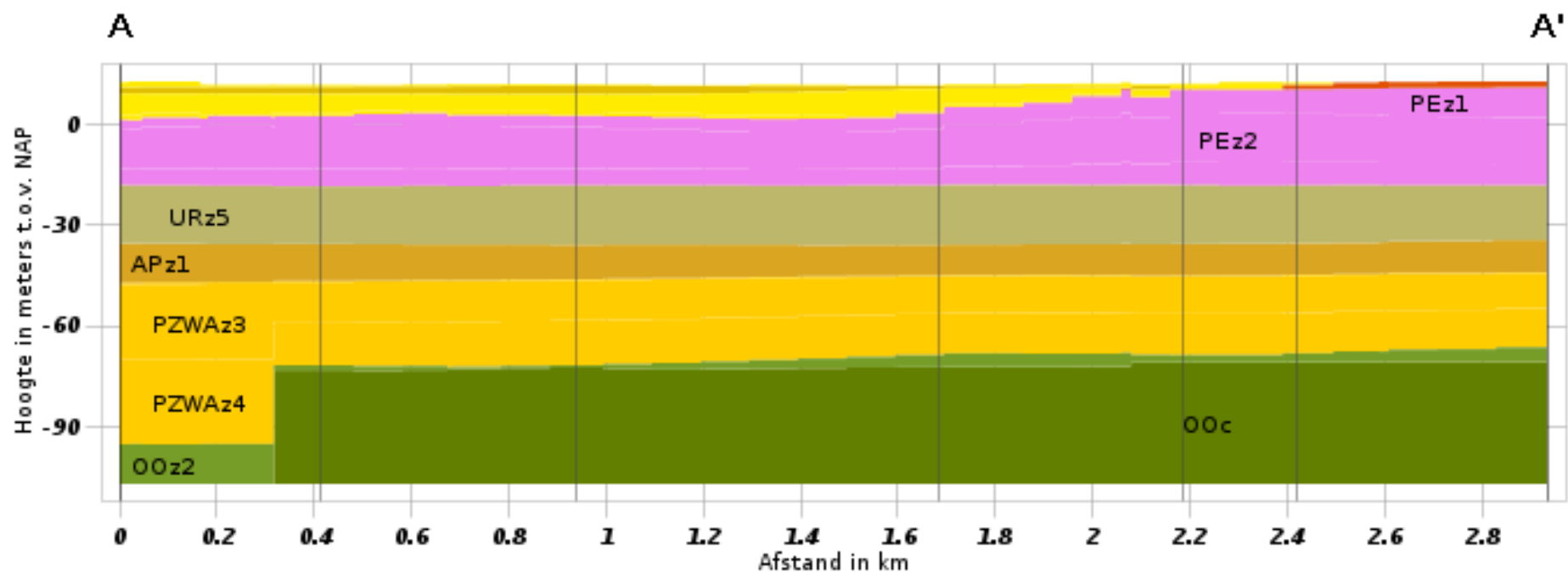
Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



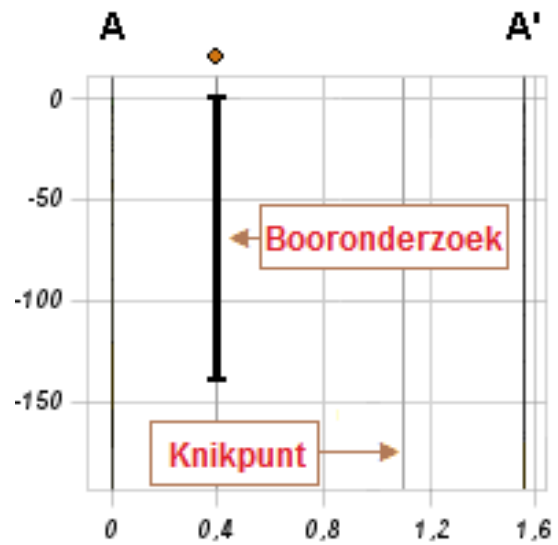
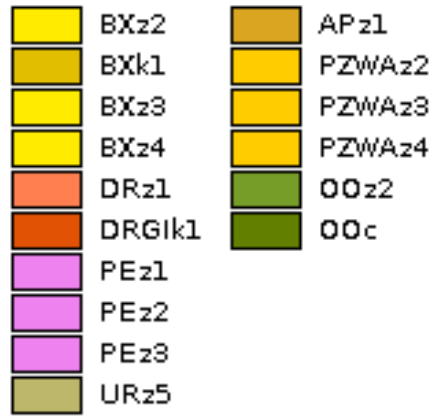
| | t.o.v. NAP | t.o.v. maaiveld | Ec |
|----------------------------------|------------|------------------|-----------|
| BK PB01 (Øint = 31,6mm) : | + 13,80 m | + 0,68 m | |
| GWS PB01 d.d. (16-09-2021) : | + 11,10 m | - 2,02 m | 210 µS/cm |
| BK filter PB01 | - 5,88 m | - 19,00 m | |
| OK filter PB01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

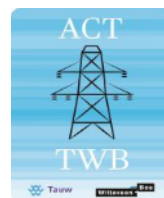
| | | | |
|---|------------------------|---|---|
| Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688) | RD coördinaten | Netversterking Noord-Oost Nederland (NNO) - nieuwbouw station Veenoord-Boerdijk te Veenoord | |
| Tauw B.V., Eindhoven | X = 251219,1 | Boormeester: JBBER | |
|  Wiertsema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

Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2



Hydrogeologie



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



| 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 | | Datum: 25.11.21 | Gew: |
| Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON) - nieuwbouw station | | Getekend: JBAK | Gew: |
| Veenoord-Boerdijk te Veenoord | | Schaal: 1:2500 | Gew: |
| | | Formaat: A1 | Gew: |

Blad: 1 van 1 Opdracht: VN-78325-1

0 50 100 150m



- Wiertsema en partners - diepe 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 Get. AAR Gec. # | Tekeningnummer 30 |





- ▼ 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 Get. AAR Gec. # | Tekeningnummer 30 |



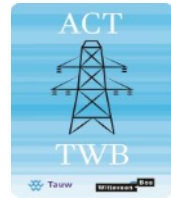


| | | |
|---|--|--------------------------|
| Opdrachtgever TenneT | Schaal 1:6000 | Status CONCEPT |
| Project NNON Veenoord-Boerdijk (VOB) | Formaat A3 | Projectnummer 1280309 |
| Onderdeel Geohydrologie Peilbuizen en sonderingen | Datum 04-01-22 04:22 Get. AAR Gec. # | Tekeningnummer 30 |





Kenmerk R007-1280309AAR-V03-evm-NL



Bijlage 5 Opbarstberekening

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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>niveau [m NAP]</th> <th>dikte [m]</th> <th>laag code</th> <th>laag type</th> <th>dikte [m]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat;laag}}$ [kN/m³]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m²]</th> <th>dikte [m]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat;laag}}$ [kN/m³]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m²]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13,10</td> <td>2,10</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> <td>2,10</td> <td>20,0</td> <td>42,0</td> </tr> <tr> <td>11,00</td> <td>1,00</td> <td>3</td> <td>klei, slap</td> <td>0,50</td> <td>14,0</td> <td>7,0</td> <td>1,00</td> <td>14,0</td> <td>14,0</td> </tr> <tr> <td>10,00</td> <td>82,00</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>-72,00</td> <td>27,00</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> </tr> </tbody> </table> | 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 | | |
| 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

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 | <i>situatie 1: ontgraven situatie</i> | <i>situatie 2: situatie naast ontgraving. (Voor open, smalle ontgraving met meenname 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 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>niveau [m NAP]</th> <th>dikte [m]</th> <th>laag code</th> <th>laag type</th> <th>dikte [m]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat,laag}}$ [kN/m³]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m²]</th> <th>dikte [m]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat,laag}}$ [kN/m³]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m²]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11,50</td> <td>1,00</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> <td>1,00</td> <td>20,0</td> <td>20,0</td> </tr> <tr> <td>10,50</td> <td>1,00</td> <td>3</td> <td>klei, slap</td> <td>0,00</td> <td>14,0</td> <td>0,0</td> <td>1,00</td> <td>14,0</td> <td>14,0</td> </tr> <tr> <td>9,50</td> <td>81,50</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>-72,00</td> <td>27,00</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td colspan="4">grondgewicht:</td> <td colspan="3">0,0 kN/m²</td> <td colspan="3">34,0 kN/m²</td> </tr> <tr> <td colspan="4">grondgewicht rekenwaarde:</td> <td colspan="3">0,0 kN/m²</td> <td colspan="3">30,6 kN/m²</td> </tr> <tr> <td colspan="4">opwaartse waterdruk:</td> <td colspan="3">16,0 kN/m²</td> <td colspan="3">16,0 kN/m²</td> </tr> </tbody> </table> | 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] | 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/m ² | | | 34,0 kN/m ² | | | grondgewicht rekenwaarde: | | | | 0,0 kN/m ² | | | 30,6 kN/m ² | | | opwaartse waterdruk: | | | | 16,0 kN/m ² | | | 16,0 kN/m ² | | | $(G_{\text{water;d}} + G_{\text{grond;d}}) / P_{\text{water}} =$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0,00</div> | $(G_{\text{water;d}} + G_{\text{grond;d}}) / P_{\text{water}} =$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1,91</div> |
| 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] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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/m ² | | | 34,0 kN/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| grondgewicht rekenwaarde: | | | | 0,0 kN/m ² | | | 30,6 kN/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| opwaartse waterdruk: | | | | 16,0 kN/m ² | | | 16,0 kN/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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 |



| Controle opbarsten conform NEN 9997-1 | <i>situatie 1: ontgraven situatie</i> | <i>situatie 2: situatie naast ontgraving. (Voor open, smalle ontgraving met meenname 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 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>niveau [m NAP]</th> <th>dikte [m]</th> <th>laag code</th> <th>laag type</th> <th>dikte [m]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat,laag}}$ [kN/m³]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m²]</th> <th>dikte [m]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat,laag}}$ [kN/m³]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m²]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11,90</td> <td>4,10</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>1,50</td> <td>20,0</td> <td>30,0</td> <td>4,10</td> <td>20,0</td> <td>82,0</td> </tr> <tr> <td>7,80</td> <td>1,70</td> <td>3</td> <td>klei, slap</td> <td>1,70</td> <td>14,0</td> <td>23,8</td> <td>1,70</td> <td>14,0</td> <td>23,8</td> </tr> <tr> <td>6,10</td> <td>78,10</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>-72,00</td> <td>27,00</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> </tr> </tbody> </table> | 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] | 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 | | |
| 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] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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/m ² | | | 105,8 kN/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| grondgewicht rekenwaarde: | | | | | | 48,4 kN/m ² | | | 95,2 kN/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| opwaartse waterdruk: | | | | | | 55,0 kN/m ² | | | 55,0 kN/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| opbarstveiligheid (minimaal 1,00): | $(G_{\text{water;d}} + G_{\text{grond;d}}) / P_{\text{water}} =$ | | | <input type="text" value="0,88"/> | | | $(G_{\text{water;d}} + G_{\text{grond;d}}) / P_{\text{water}} =$ | | | <input type="text" value="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/m3] | $\gamma_{\text{sat;gem}}$ [kN/m3] |
|-----------------------------------|--------------|-----------|-------------|--|--------------------------------------|
| 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 |



| 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 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>niveau [m NAP]</th> <th>dikte [m]</th> <th>laag code</th> <th>laag type</th> <th>dikte [m]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat,laag}}$ [kN/m³]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m²]</th> <th>dikte [m]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat,laag}}$ [kN/m³]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m²]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12,20</td> <td>3,20</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,60</td> <td>20,0</td> <td>12,0</td> <td>3,20</td> <td>20,0</td> <td>64,0</td> </tr> <tr> <td>9,00</td> <td>1,50</td> <td>3</td> <td>klei, slap</td> <td>1,50</td> <td>14,0</td> <td>21,0</td> <td>1,50</td> <td>14,0</td> <td>21,0</td> </tr> <tr> <td>7,50</td> <td>79,50</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>-72,00</td> <td>27,00</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td colspan="6">grondgewicht:</td> <td>33,0 kN/m²</td> <td colspan="3">85,0 kN/m²</td> </tr> <tr> <td colspan="6">grondgewicht rekenwaarde:</td> <td>29,7 kN/m²</td> <td colspan="3">76,5 kN/m²</td> </tr> <tr> <td colspan="6">opwaartse waterdruk:</td> <td>39,0 kN/m²</td> <td colspan="3">39,0 kN/m²</td> </tr> </tbody> </table> | 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] | 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/m ² | 85,0 kN/m ² | | | grondgewicht rekenwaarde: | | | | | | 29,7 kN/m ² | 76,5 kN/m ² | | | opwaartse waterdruk: | | | | | | 39,0 kN/m ² | 39,0 kN/m ² | | | | |
| 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] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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/m ² | 85,0 kN/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| grondgewicht rekenwaarde: | | | | | | 29,7 kN/m ² | 76,5 kN/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| opwaartse waterdruk: | | | | | | 39,0 kN/m ² | 39,0 kN/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| opbarstveiligheid (minimaal 1,00): | $(G_{\text{water;d}} + G_{\text{grond;d}}) / P_{\text{water}} =$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0,76</div> | | $(G_{\text{water;d}} + G_{\text{grond;d}}) / P_{\text{water}} =$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1,96</div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Verlaging stijghoogte 0,9 m
 Maximale stijghoogte 10,5 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] |
|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---|---|
| 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 | <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 10,40 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>niveau [m NAP]</th> <th>dikte [m]</th> <th>laag code</th> <th>laag type</th> <th>dikte [m]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat,laag}}$ [kN/m³]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m²]</th> <th>dikte [m]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat,laag}}$ [kN/m³]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m²]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13,00</td> <td>3,00</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,40</td> <td>20,0</td> <td>8,0</td> <td>3,00</td> <td>20,0</td> <td>60,0</td> </tr> <tr> <td>10,00</td> <td>1,00</td> <td>3</td> <td>klei, slap</td> <td>1,00</td> <td>14,0</td> <td>14,0</td> <td>1,00</td> <td>14,0</td> <td>14,0</td> </tr> <tr> <td>9,00</td> <td>81,00</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>-72,00</td> <td>27,00</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td colspan="6">grondgewicht:</td> <td>22,0 kN/m²</td> <td colspan="3">74,0 kN/m²</td> </tr> <tr> <td colspan="6">grondgewicht rekenwaarde:</td> <td>19,8 kN/m²</td> <td colspan="3">66,6 kN/m²</td> </tr> <tr> <td colspan="6">opwaartse waterdruk:</td> <td>26,0 kN/m²</td> <td colspan="3">26,0 kN/m²</td> </tr> </tbody> </table> | 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] | 13,00 | 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/m ² | 74,0 kN/m ² | | | grondgewicht rekenwaarde: | | | | | | 19,8 kN/m ² | 66,6 kN/m ² | | | opwaartse waterdruk: | | | | | | 26,0 kN/m ² | 26,0 kN/m ² | | | | |
| 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] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,00 | 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/m ² | 74,0 kN/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| grondgewicht rekenwaarde: | | | | | | 19,8 kN/m ² | 66,6 kN/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| opwaartse waterdruk: | | | | | | 26,0 kN/m ² | 26,0 kN/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| opbarstveiligheid (minimaal 1,00): | $(G_{\text{water;d}} + G_{\text{grond;d}}) / P_{\text{water}} =$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0,76</div> | | $(G_{\text{water;d}} + G_{\text{grond;d}}) / P_{\text{water}} =$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">2,56</div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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 |



| 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 10,60 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>niveau [m NAP]</th> <th>dikte [m]</th> <th>laag code</th> <th>laag type</th> <th>dikte [m]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat,laag}}$ [kN/m³]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m²]</th> <th>dikte [m]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat,laag}}$ [kN/m³]</th> <th>$\gamma_{\text{-sat}} \times d$ [kN/m²]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13,20</td> <td>1,70</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> <td>1,70</td> <td>20,0</td> <td>34,0</td> </tr> <tr> <td>11,50</td> <td>1,00</td> <td>3</td> <td>klei, slap</td> <td>0,10</td> <td>14,0</td> <td>1,4</td> <td>1,00</td> <td>14,0</td> <td>14,0</td> </tr> <tr> <td>10,50</td> <td>82,50</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>-72,00</td> <td>27,00</td> <td>2</td> <td>zand, matig</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> <td>0,00</td> <td>20,0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td colspan="6">grondgewicht:</td> <td>1,4 kN/m²</td> <td colspan="3">48,0 kN/m²</td> </tr> <tr> <td colspan="6">grondgewicht rekenwaarde:</td> <td>1,3 kN/m²</td> <td colspan="3">43,2 kN/m²</td> </tr> <tr> <td colspan="6">opwaartse waterdruk:</td> <td>13,0 kN/m²</td> <td colspan="3">13,0 kN/m²</td> </tr> </tbody> </table> | 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] | 13,20 | 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/m ² | 48,0 kN/m ² | | | grondgewicht rekenwaarde: | | | | | | 1,3 kN/m ² | 43,2 kN/m ² | | | opwaartse waterdruk: | | | | | | 13,0 kN/m ² | 13,0 kN/m ² | | | $(G_{\text{water;d}} + G_{\text{grond;d}}) / P_{\text{water}} =$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0,10</div> | $(G_{\text{water;d}} + G_{\text{grond;d}}) / P_{\text{water}} =$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">3,32</div> |
| 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] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,20 | 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/m ² | 48,0 kN/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| grondgewicht rekenwaarde: | | | | | | 1,3 kN/m ² | 43,2 kN/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| opwaartse waterdruk: | | | | | | 13,0 kN/m ² | 13,0 kN/m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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 verfijnd 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.

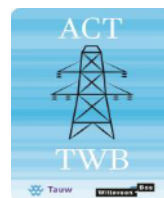
Ijking model huidige situatie

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 new dataset (2)

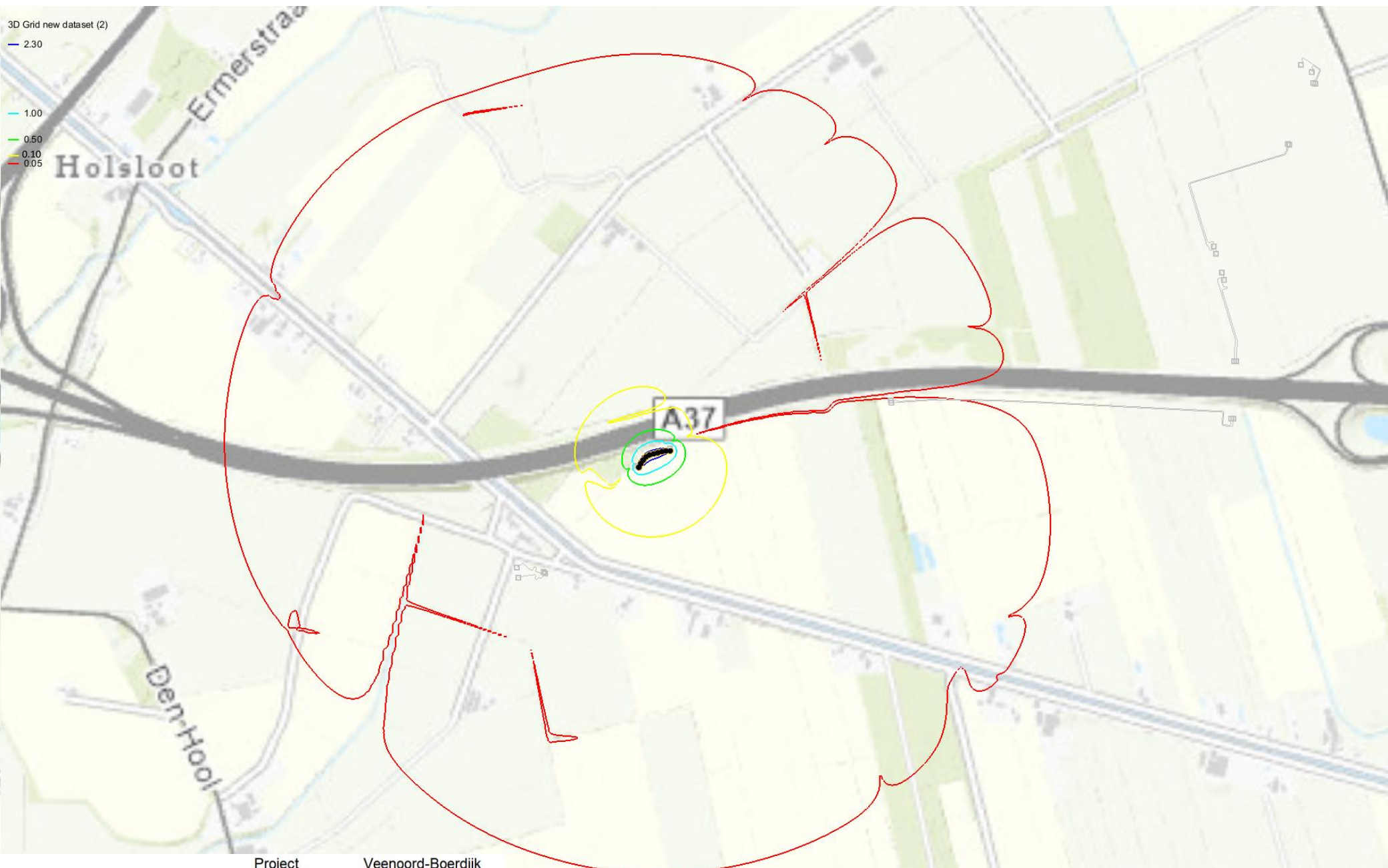
2.30

1.00

0.50

0.10

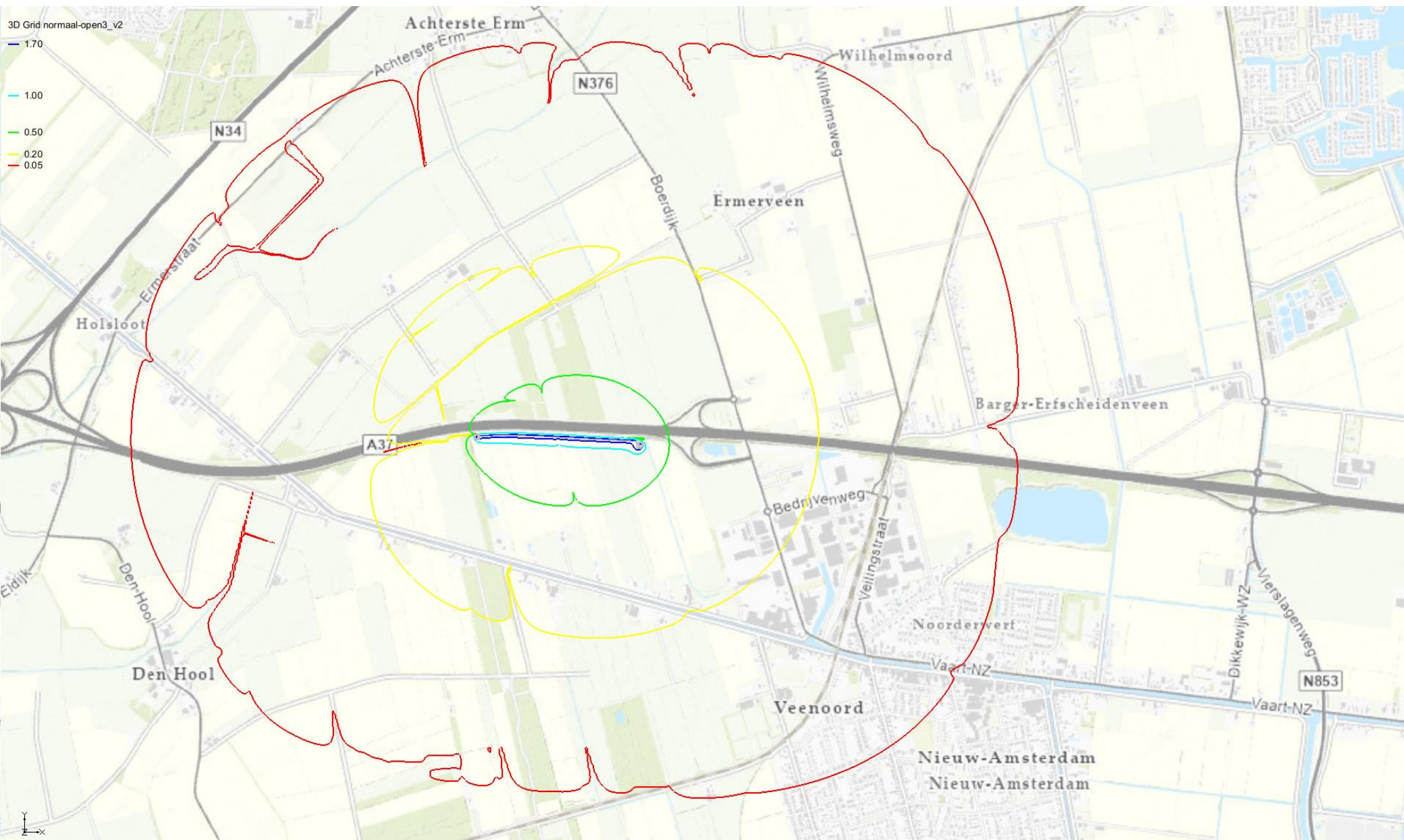
0.05



| | |
|-----------|-------------------|
| Project | Veenoord-Boerdijk |
| Projectnr | 1280309 |
| Datum | 16-01-23 |
| Auteur | Amir Argaman |

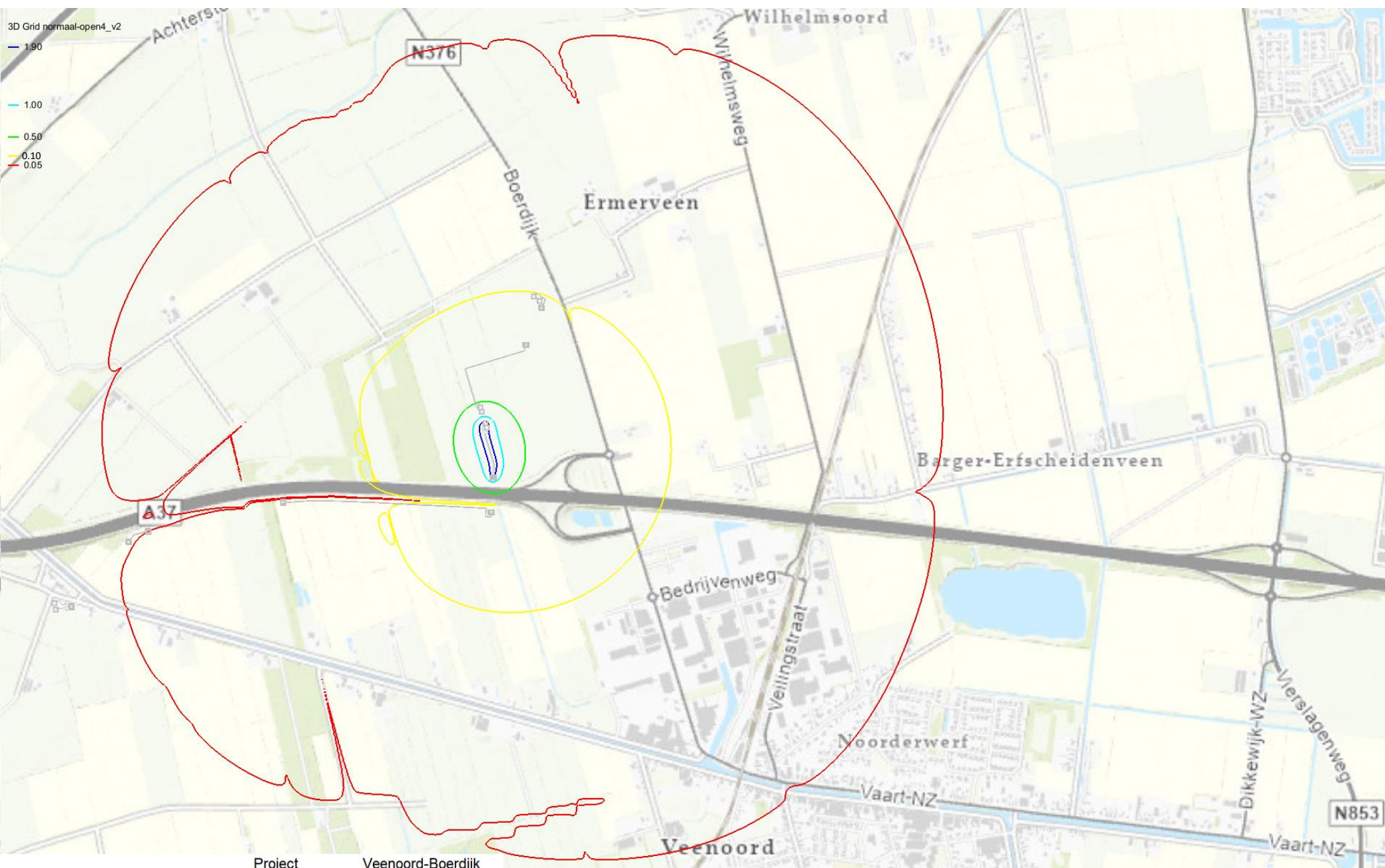


Open ontgraving 2 – verlagingscontour freatisch



3D Grid normaal-open4_v2

- 1.90
- 1.00
- 0.50
- 0.10
- 0.05



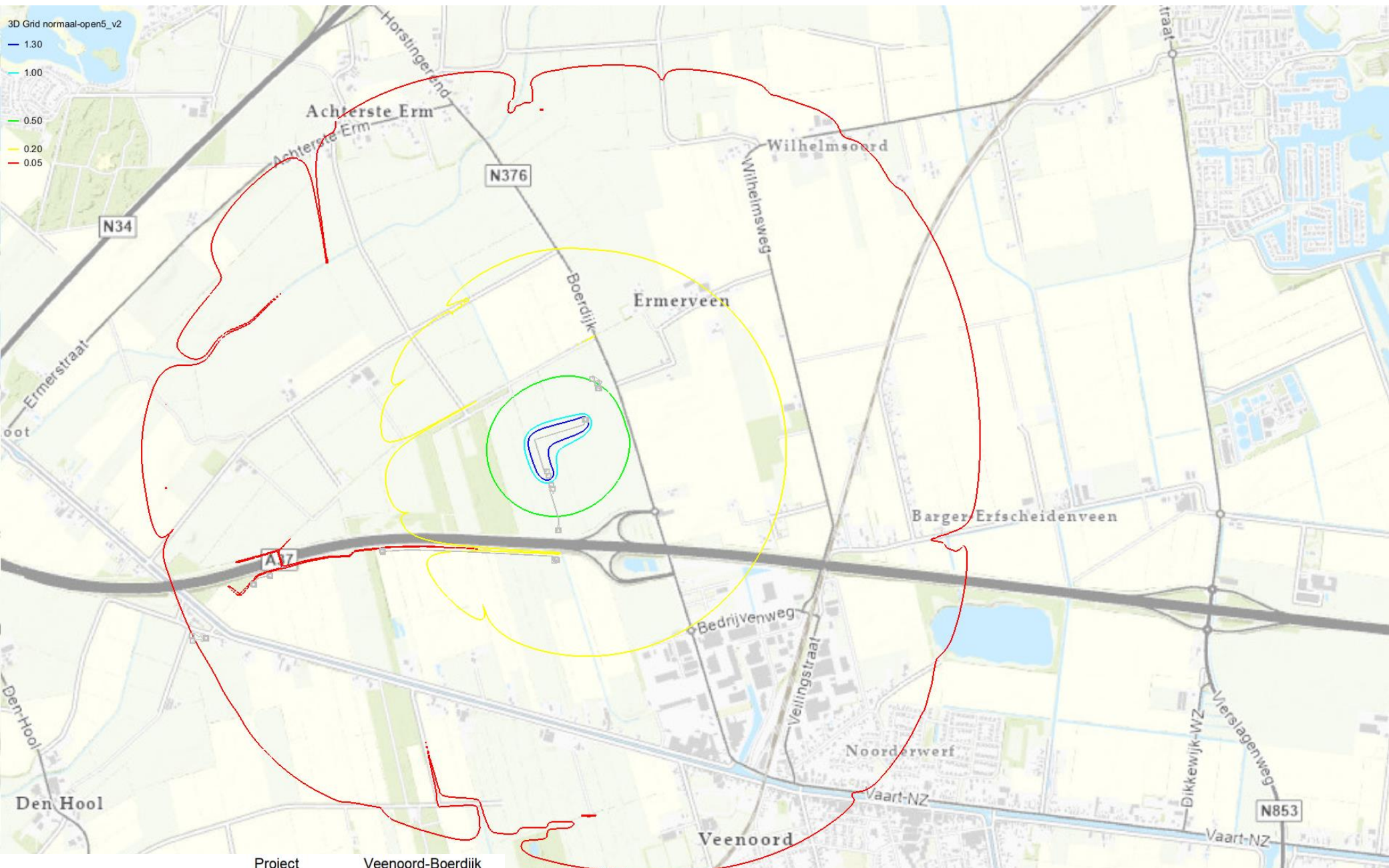
| | |
|-----------|-------------------|
| Project | Veenoord-Boerdijk |
| Projectnr | 1280309 |
| Datum | 16-01-23 |
| Auteur | Amir Argaman |



Open ontgraving 4 – verlagingscontour freatisch

3D Grid normaal-open5_v2

- 1.30
- 1.00
- 0.50
- 0.20
- 0.05

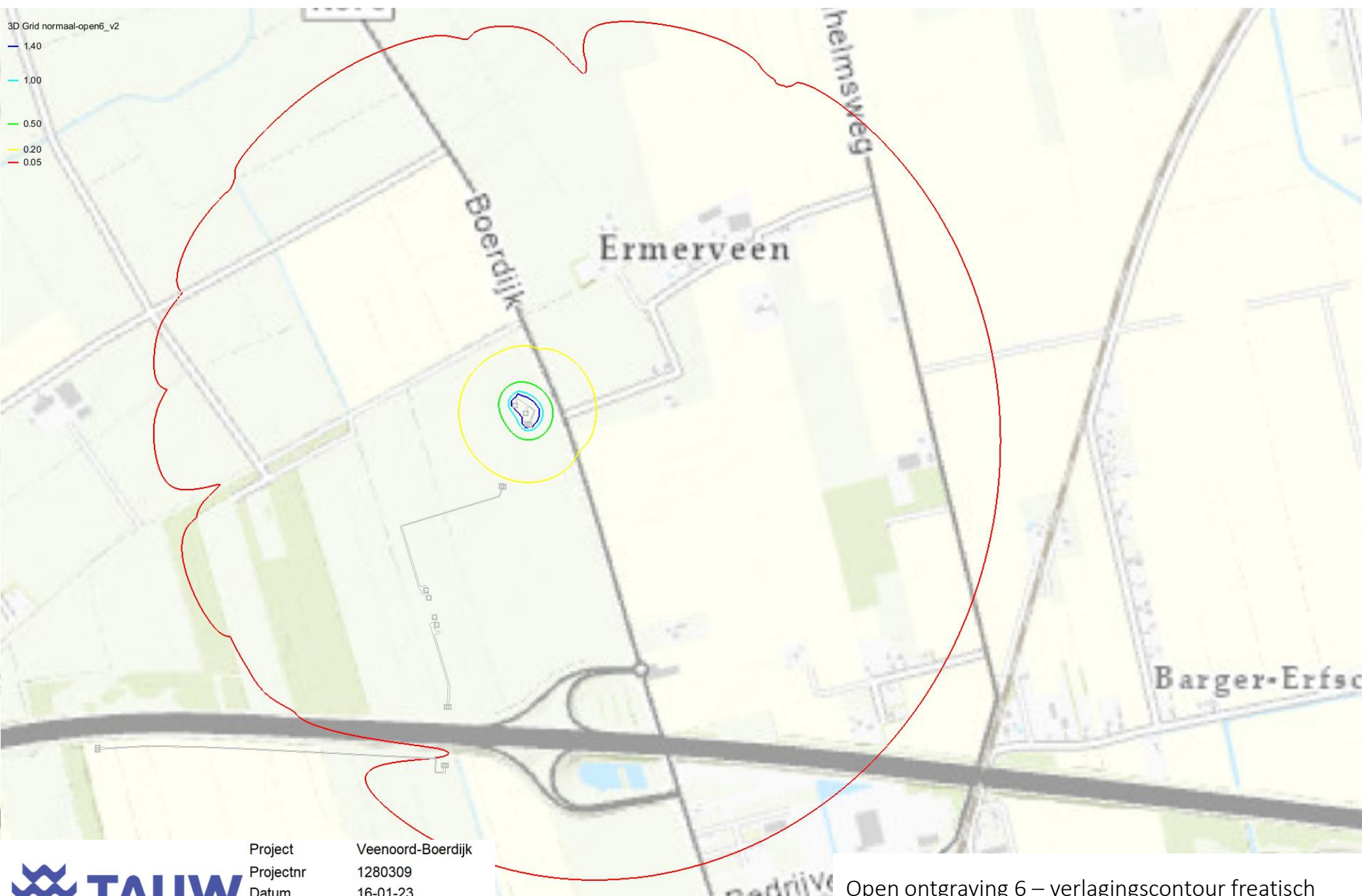


| | |
|-----------|-------------------|
| Project | Veenoord-Boerdijk |
| Projectnr | 1280309 |
| Datum | 16-01-23 |
| Auteur | Amir Argaman |

Open ontgraving 5 – verlagingscontour freatisch

3D Grid normaal-open6_v2

- 1.40
- 1.00
- 0.50
- 0.20
- 0.05

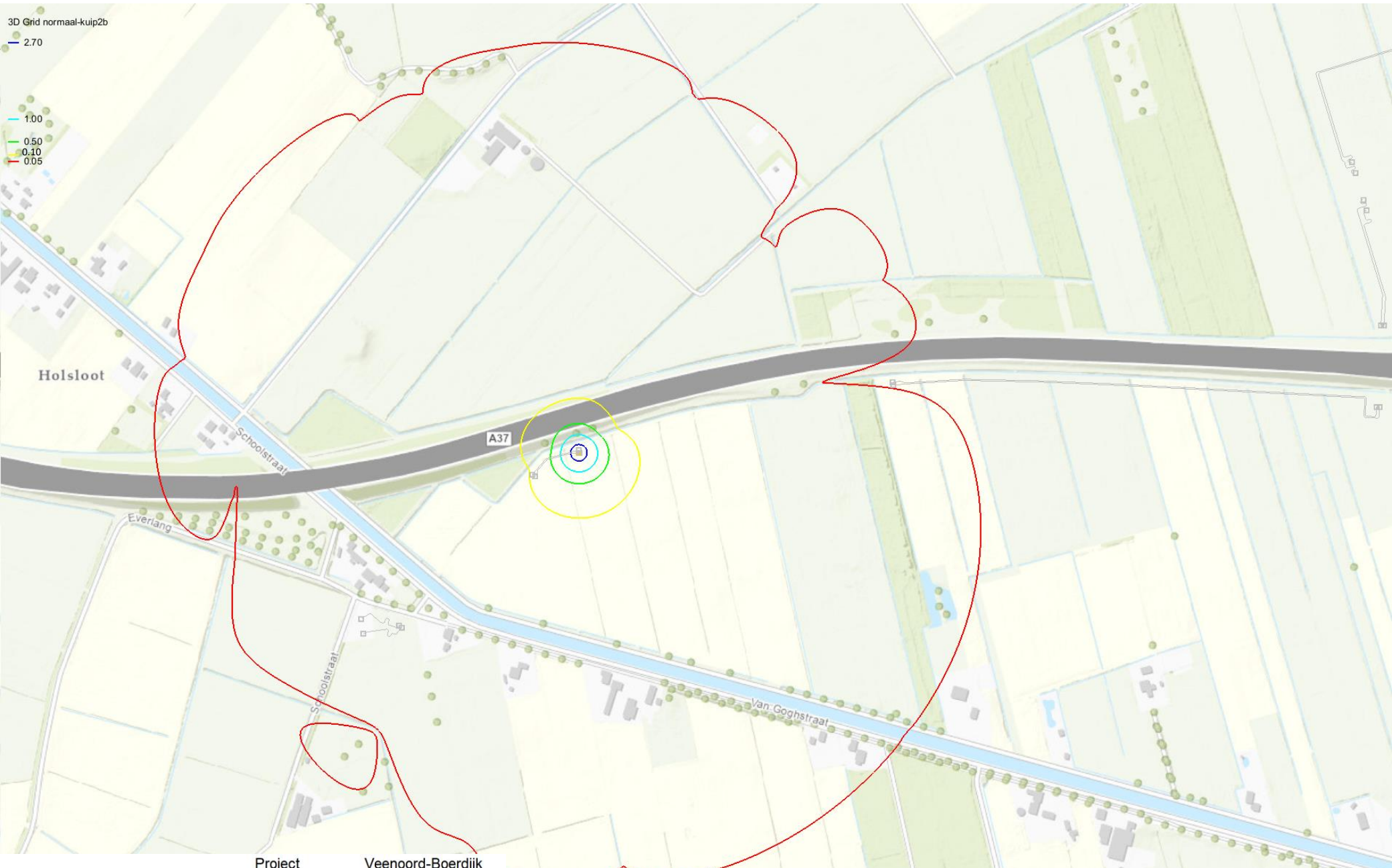


| | |
|-----------|-------------------|
| Project | Veenoord-Boerdijk |
| Projectnr | 1280309 |
| Datum | 16-01-23 |
| Auteur | Amir Argaman |

Open ontgraving 6 – verlagingscontour freatisch







Project Veenoord-Boerdijk
Projectnr 1280309
Datum 16-01-23
Auteur Amir Argaman

Perskuip 2b – verlagingscontour freatisch



3D Grid normaal-kuip3a
— 2.40
— 1.00
— 0.50
— 0.10
— 0.05

A37

ghstraat



Project Veenoord-Boerdijk
Projectnr 1280309
Datum 16-01-23
Auteur Amir Argaman

Perskuip 3a – verlagingscontour freatisch



- 3D Grid normaal-kuip3b
- 2.70
- 1.00
- 0.50
- 0.10
- 0.05

| | |
|-----------|-------------------|
| Project | Veenoord-Boerdijk |
| Projectnr | 1280309 |
| Datum | 16-01-23 |
| Auteur | Amir Argaman |



Perskuip 3b – verlagingscontour freatisch

3D Grid normaal-kuipt4

- 2.70
- 1.00
- 0.50
- 0.10
- 0.05



| | |
|-----------|-------------------|
| Project | Veenoord-Boerdijk |
| Projectnr | 1280309 |
| Datum | 16-01-23 |
| Auteur | Amir Argaman |



Perskuipt 4 – verlagingscontour freatisch

3D Grid normaal-kuip5

- 2.00
- 1.00
- 0.50
- 0.10
- 0.05



Project Veenoord-Boerdijk
Projectnr 1280309
Datum 16-01-23
Auteur Amir Argaman



Perskuip 5 – verlagingscontour freatisch

3D Grid normaal-kuipe

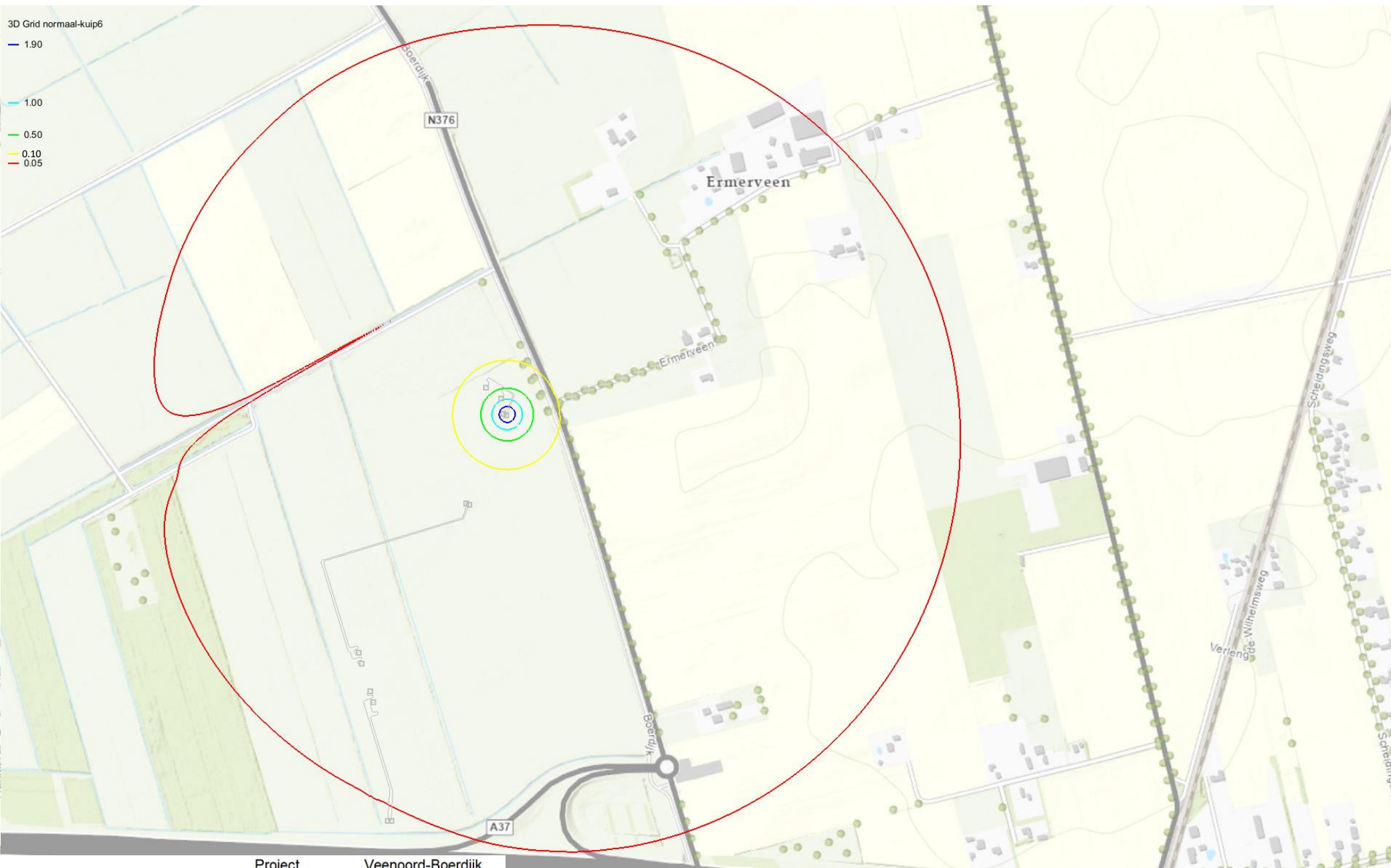
1.90

1.00

0.50

0.10

0.05



| | |
|-----------|-------------------|
| Project | Veenoord-Boerdijk |
| Projectnr | 1280309 |
| Datum | 16-01-23 |
| Auteur | Amir Argaman |

Perskuipe 6 – verlagingscontour freatisch

3D Grid normaal-lasmof2

- 2.10
- 1.00
- 0.50
- 0.10
- 0.05



A37

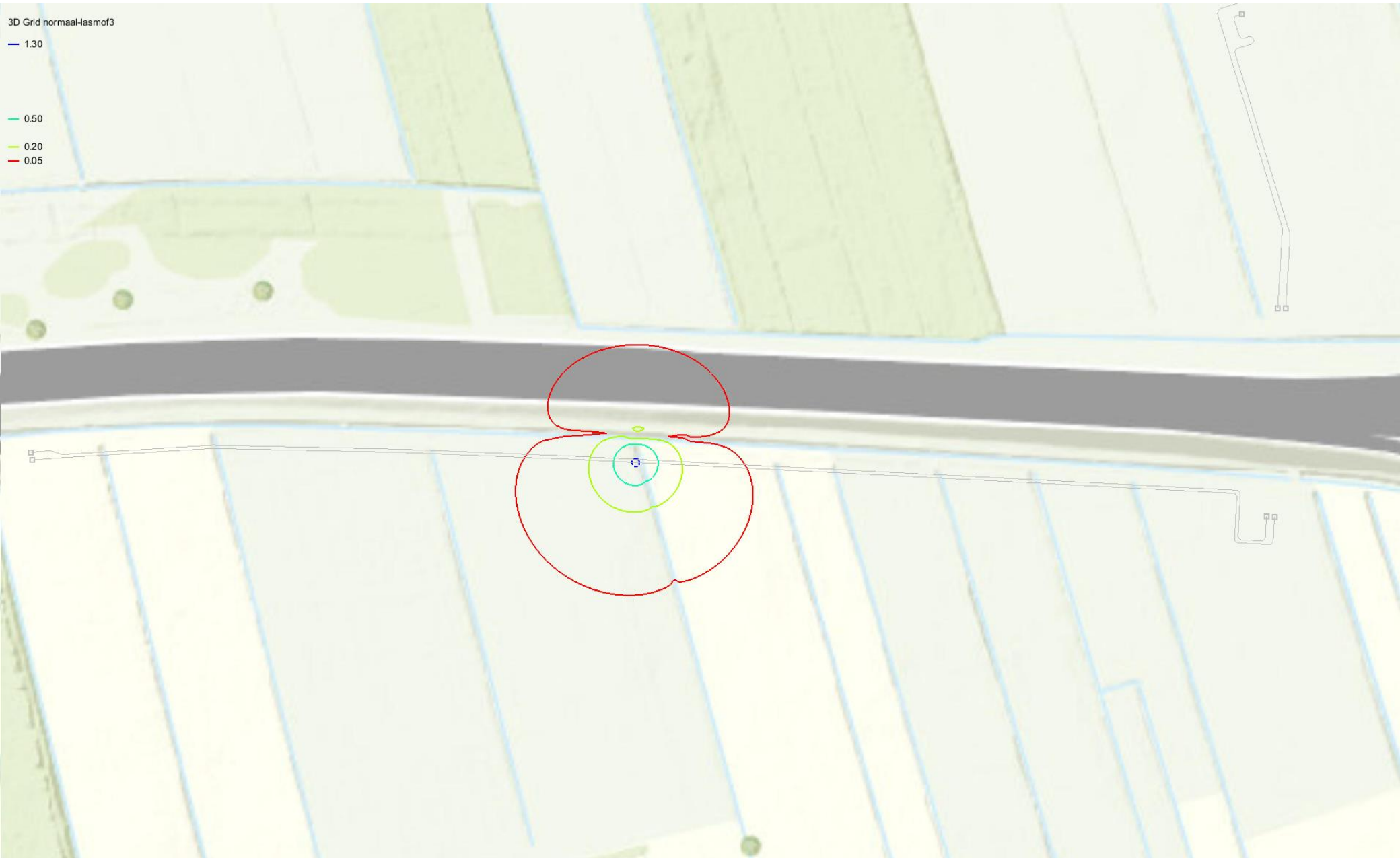


Project Veenoord-Boerdijk
Projectnr 1280309
Datum 16-01-23
Auteur Amir Argaman

Lasmof 2 – verlagingscontour freatisch

3D Grid normaal-lasmof3

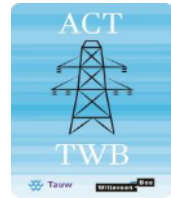
- 1.30
- 0.50
- 0.20
- 0.05



Project Veenoord-Boerdijk
Projectnr 1280309
Datum 16-01-23
Auteur Amir Argaman

Lasmof 3 – verlagingscontour freatisch



**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 tot | | Soort | Volumegewicht | | C | Cv |
|---------|---------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|------|------------|
| | m -mv | m -mv | | droog (kN/m ³) | nat (kN/m ³) | | |
| 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 | einzetting (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 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. | 0.0201 | 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 | Volumegewicht | | C - | Cv m ² /s |
|---------|--------------|--------------|-------|----------------------------|--------------------------|--------|-------------------------|
| | | | | droog (kN/m ³) | nat (kN/m ³) | | |
| 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 | einzetting (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 | einzetting 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) | | |
| 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) | | |
| 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 | einzetting (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 | einzetting 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 tot | | Soort | Volumegewicht | | C | Cv |
|---------|---------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|------|------------|
| | m -mv | m -mv | | droog (kN/m ³) | nat (kN/m ³) | | |
| 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 m -mv | tot m -mv | afstroming | T99 d | eindzetting m | Consolidatie % | zetting 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 tot | | Soort | Volumegewicht | | C | Cv |
|---------|---------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|------|------------|
| | m -mv | m -mv | | droog (kN/m ³) | nat (kN/m ³) | | |
| 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 | einzetting (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 m -mv | tot m -mv | afstroming | T99 d | einzetting m | Consolidatie % | zetting 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) | | |
| 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 | einzetting (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 | einzetting 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 tot | | Soort | Volumegewicht | | C | Cv |
|---------|---------|-------|-------|----------------------------|--------------------------|------|------------|
| | m -mv | m -mv | | droog (kN/m ³) | nat (kN/m ³) | | |
| 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 | einzetting (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 m -mv | tot m -mv | afstroming | T99 d | einzetting m | Consolidatie % | zetting 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) | | |
| 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 m -mv | tot m -mv | afstroming | T99 d | eindzetting m | Consolidatie % | zetting 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)

Kenmerk R007-1280309AAR-V03-evm-NL

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) | | |
| 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 |

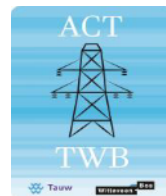
Tabel 3 Eindzettingen per sublaag

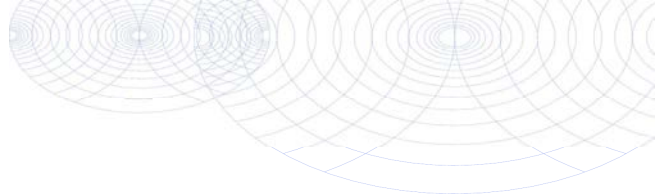
| laag | van (m -mv) | tot (m -mv) | soort | einzetting (m) |
|------|-------------|-------------|-------|----------------|
| 1 | 0.00 | 1.00 | W | 0.0000 |
| 2 | 1.00 | 1.70 | W | 0.0001 |
| 3 | 1.70 | 2.70 | S | 0.0334 |
| 4 | 2.70 | 2.90 | W | 0.0001 |
| 5 | 2.90 | 20.00 | W | 0.0031 |

Tabel 4 Maaiveldzettingen

| van m -mv | tot m -mv | afstroming | T99 d | einzetting 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, Dieneke
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

- 1 Pb 17 F(1,7-2,7)
- 2 Pb 147 F(1,5-2,5)

Opgegeven monstermatrix

- Afvalwater
Afvalwater

Monster nr.

- 12364520
12364521

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

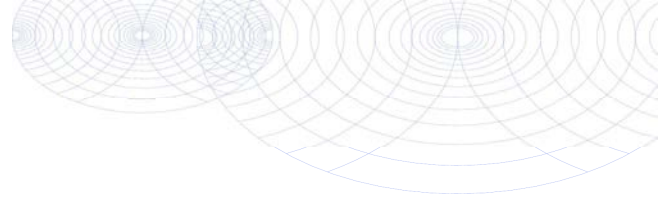
Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

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. 2021174706/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Uw monsteromschrijving | | | Uw datum monstername | Monsteromsch./Monstername ID |
|-------------|------------------------|-----|-----|----------------------|------------------------------|
| Barcode | Boornr | Van | Tot | | |
| 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 | |



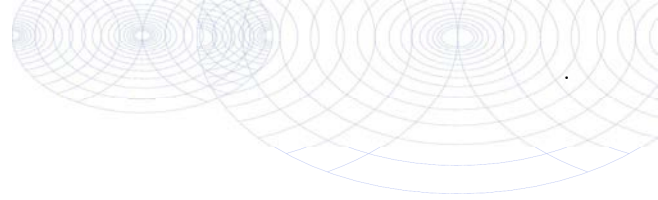
Eurofins Analytico B.V.

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, Dieneke
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

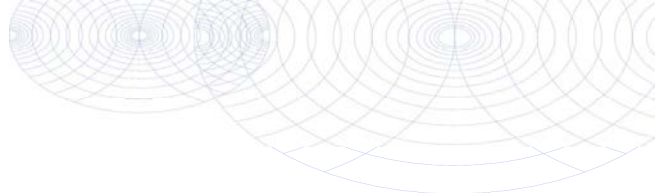
Eurofins Analytico B.V.

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

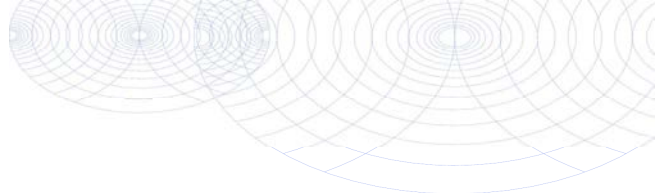
Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

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 LO10**



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

Pagina 1/1

| Monster nr. | Uw monsteromschrijving | | | Uw datum monstername | Monsteromsch./Monstername ID |
|-------------|------------------------|---------------------|---------|----------------------|------------------------------|
| | Barcode | Boornr | Van Tot | | |
| 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 | |



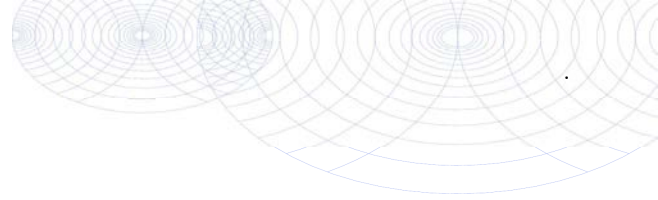
Eurofins Analytico B.V.

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, Dieneke
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

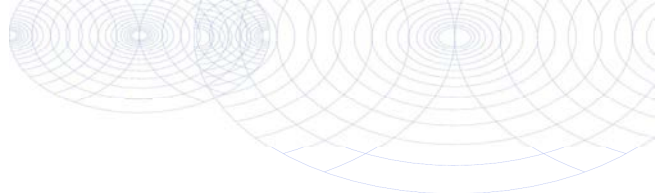
Eurofins Analytico B.V.

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

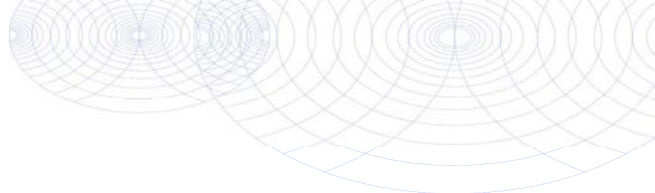
Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

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 LO10**



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

Pagina 1/1

| Monster nr. | Uw monsteromschrijving | | | Uw datum monstername | Monsteromsch./Monstername ID |
|-------------|------------------------|---------------------|---------|----------------------|------------------------------|
| | Barcode | Boornr | Van Tot | | |
| 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 | |



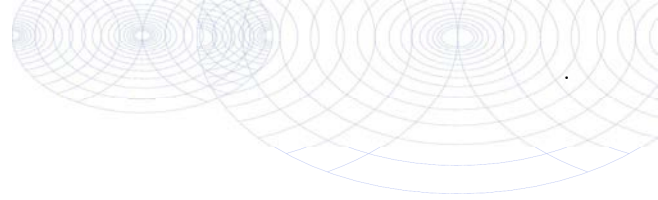
Eurofins Analytico B.V.

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.



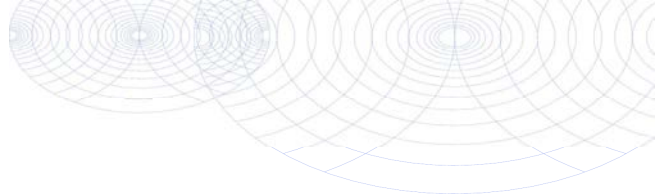
Eurofins Analytico B.V.

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, Dieneke
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

| | |
|---|----------------------|
| 1 | Pb 6004 F(9,0-10,0) |
| 2 | Pb 6008 F(9,0-10,0) |
| 3 | Pb 6010 F(9,0-10,0) |
| 4 | Pb 6014 F(19,0-20,0) |

Opgegeven monstermatrix

| | |
|------------|----------|
| Afvalwater | 12368094 |
| Afvalwater | 12368095 |
| Afvalwater | 12368096 |
| Afvalwater | 12368097 |

Monster nr.

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.**

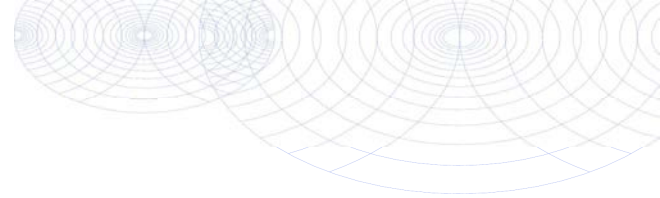
Eurofins Analytico B.V.

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).





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

Pagina 1/1

| Monster nr. | Uw monsteromschrijving | | | Uw datum monstername | Monsteromsch./Monstername ID |
|-------------|------------------------|--------|---------|----------------------|------------------------------|
| | Barcode | Boornr | Van Tot | | |
| 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 | |



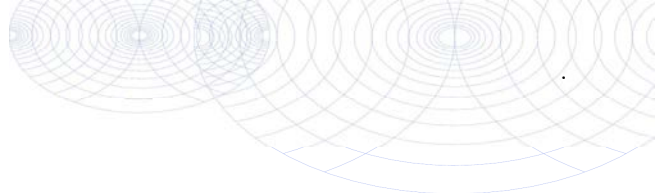
Eurofins Analytico B.V.

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).



TAUW B.V.
T.a.v. Kroeze - van Veen, Dieneke
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

| | |
|---|----------------------|
| 1 | Pb 5001 F(0,01-0,02) |
| 2 | Pb 5002 F(0,01-0,02) |
| 3 | Pb 5003 F(0,01-0,02) |
| 4 | Pb 5004 F(0,01-0,02) |

Opgegeven monstermatrix

| | |
|---------------|----------|
| Oppervl.water | 12368159 |
| Oppervl.water | 12368160 |
| Oppervl.water | 12368161 |
| Oppervl.water | 12368162 |

**Akkoord
Pr.coörd.**

VA



**TESTEN
RvA L010**

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).

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



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

Pagina 1/1

| Monster nr. | Uw monsteromschrijving | | | Uw datum monstername | Monsteromsch./Monstername ID |
|-------------|------------------------|----------------------|---------|----------------------|------------------------------|
| | Barcode | Boornr | Van Tot | | |
| 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.



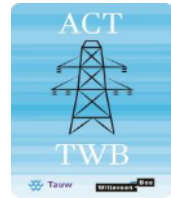
Eurofins Analytico B.V.

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).

**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 | <input type="checkbox"/> ter overweging | <input type="checkbox"/> gewenst | <input checked="" type="checkbox"/> gewenst | <input type="checkbox"/> gewenst |
| 2. Boringen | <input type="checkbox"/> gewenst | <input type="checkbox"/> ter overweging | <input checked="" type="checkbox"/> gewenst | <input type="checkbox"/> gewenst |
| 3. Grondwaterstands- en stijghoogtemetingen | <input type="checkbox"/> gewenst | <input type="checkbox"/> gewenst | <input checked="" type="checkbox"/> gewenst | <input type="checkbox"/> gewenst |
| 4. Oppervlaktewatermetingen | <input type="checkbox"/> ter overweging | <input type="checkbox"/> ter overweging | <input checked="" type="checkbox"/> gewenst | <input type="checkbox"/> gewenst |
| 5. Doorlatendheidsproeven | <input type="checkbox"/> ter overweging | <input type="checkbox"/> ter overweging | <input checked="" type="checkbox"/> ter overweging | <input type="checkbox"/> gewenst |
| 6. Pomp- en stopproef | | | <input checked="" type="checkbox"/> ter overweging | <input type="checkbox"/> gewenst |
| 7. Bemalingsproef | | | <input checked="" type="checkbox"/> ter overweging | <input type="checkbox"/> gewenst |
| 8. Chemisch onderzoek (grond)waterkwaliteit | <input type="checkbox"/> gewenst | <input type="checkbox"/> gewenst | <input checked="" type="checkbox"/> gewenst | <input type="checkbox"/> gewenst |
| 9. Geotechnisch laboratoriumonderzoek | <input type="checkbox"/> ter overweging | <input type="checkbox"/> ter overweging | <input checked="" type="checkbox"/> gewenst | <input type="checkbox"/> gewenst |
| 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 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 | | <input checked="" type="checkbox"/> recent | <input type="checkbox"/> niet recent | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| 1b. Diepte en omvang benodigde grondwaterstandsverlaging | | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| 1c. De meest waarschijnlijke uitvoeringsmethode(n), incl. planning | | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| 1d. De meest kritische uitvoeringsmethode(n), incl. planning | | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| 2. Karakterisering/schematisering van de ondergrond | | | | | | |
| 2a. Geologie | | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| 2b. Geohydrologie | | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| 2c. Grondmechanische aspecten | | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| 2d. Bodemkundige aspecten | | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| 3. Freatische grondwaterstanden en stijghoogten | | | | | | |
| 3a. Grondwaterstanden | | <input type="checkbox"/> acceptabel | <input checked="" type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| 3b. Stijghoogten | | <input type="checkbox"/> acceptabel | <input checked="" type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| 4. Oppervlaktewatersysteem | | | | | | |
| 4a. Ligging, diepte en peil oppervlaktewater | | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| 5. Kwaliteit opgepompt, te lozen en/of te infiltreren water | | | | | | |
| 5a. Parameters irt milieu verontreinigingen (PAK's, min. olie, metalen, enz.) | | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| 5b. Parameters irt lozingsseisen waterschap (Fe-totaal, onopgeloste best. delen, BZV, CZV, temperatuur, enz) | | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| 5c. Parameters irt problemenstoffen bij infiltratie (Fe-totaal, ammonium, kalk, pH) | | <input type="checkbox"/> acceptabel | <input checked="" type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| 6. Lozingsmogelijkheden opgepompt water | | | | | | |
| 6a. Lozingsseisen (kwaliteit, kwantiteit, temperatuur) | | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| 6b. Lozingsmogelijkheden, inclusief wenselijkheid, verplichting of noodzaak toepassen retourbemaling | | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| 7. Aanwezige verontreinigingen en explosieven | | | | | | |
| 7a. Aanwezigheid, ligging en aard bodem-en grondwaterverontreinigingen | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | <input type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nee |
| 7b. Aanwezigheid explosieven | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | <input type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nee |
| 8. Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties | | | | | | |
| 8a. Landbouw, natuur, groenvoorzieningen, kwetsbare bomen, kwetsbare beplantingen, e.d. | <input checked="" type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nee | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee |
| 8b. Grondwaterbeschermingsgebieden | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee |
| 8c. Oppervlaktewater (KRW-, Natura 2000 doelen, etc) | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee |
| 8d. Wegen, spoor, tunnels, kabels en leidingen, drainage, waterkeringen, e.d. | <input checked="" type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nee | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee |
| 8e. Zettingsgevoelige bebouwing en fundering | <input checked="" type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nee | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee |
| 8f. Opbarsten (water)bodems | <input checked="" type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nee | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee |
| 8g. Houten palen | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee |
| 8h. Kelders en overige verdiepte bebouwing | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee |
| 8i. Zoet/brak en brak/zout grensvlak | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee |
| 8j. Andere onttrekkingen / retourneringen | <input checked="" type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nee | <input type="checkbox"/> acceptabel | <input checked="" type="checkbox"/> onvoldoende | <input checked="" type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nee |
| 8k. Archeologie en aardkundige waarden | <input checked="" type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nee | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee |
| 8l. Strategisch zoet grondwatergebied | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> nee | <input checked="" type="checkbox"/> acceptabel | <input type="checkbox"/> onvoldoende | <input type="checkbox"/> ja | <input checked="" type="checkbox"/> 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 | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | rekening gehouden met voorbemaling |
| Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Opbarsten putbodem | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | rekening gehouden met spanningsbemaling |
| Instabiliteit damwanden en/of taluds | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Horizontale of verticale grondverplaatsingen | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Effecten in de omgeving | | |
| Zettingen en zakkingen | <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee | zettingen treden op direct naast de bouwkuip, maar leidt zeer waarschijnlijk niet tot vervolgschade |
| Droogstand en aantasting houten palen | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Beïnvloeding grond-of grondwatersaneringen en nazorg | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Beïnvloeding andere bemalingen/ permanente onttrekkingen/KWO systemen | <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee | mogelijke invloed op grondwateronttrekkingen voor beregening of veedrenking |
| Schade aan landbouw | <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee | in droge periodes wordt aanbevolen om omliggend land te besproeien (afstemming zoeken met perceel eigenaren) |
| Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen) | | |
| Aantasting archeologisch en aardkundige waarden | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Upconing van brak en/of zout grondwater | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling) | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Opbarsten (water)bodems | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater | <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee | beluchting en ontijzering noodzakelijk |
| Geaccumuleerde effecten | | |
| Combinatie met heilwerkzaamheden | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Combinatie met damwanden heien/trillen | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Combinatie met sloopwerkzaamheden | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Combinatie met werken van derden in de directe omgeving | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee | |
| Andere mogelijke geaccumuleerde effecten | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> 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.