



Aveco de Bondt
ingenieursbedrijf

Rapport: Bemalingsadvies

project Overmeer-zuid - D&T
projectnummer 15165002
projectverantwoordelijke Danny Oltmans

datum 29 juni 2020
referentie 15165002_R_BMS_0102

opdrachtgever Gemeente Wijdmeren
postadres

status Definitief
versie 3
auteur Bjorn Mars - González Delgado

paraaf
gecontroleerd



Inhoud

| | | |
|------------------|---|-----------|
| 1 | Inleiding | 3 |
| 1.1 | Algemeen | 3 |
| 1.2 | Literatuur en gebruikte documentatie | 4 |
| 2 | Locatiegegevens | 5 |
| 2.1 | Projectlocatie en planning | 5 |
| 3 | Schematisatie van de ondergrond | 7 |
| 3.1 | Maaiveld | 7 |
| 3.2 | Bodemopbouw | 7 |
| 3.3 | Grondwaterstanden en stijghoogten en open water | 7 |
| 4 | Kans op opbarsten | 9 |
| 4.1 | Inleiding | 9 |
| 4.2 | Uitgangspunten | 9 |
| 4.3 | Resultaten | 9 |
| 5 | Ottrekkingsdebieten en invloedsgebied | 10 |
| 5.1 | Wijze van berekenen | 10 |
| 5.2 | Uitgangspunten en aannames | 10 |
| 5.3 | Resultaten | 11 |
| 6 | OMGEVINGSEFFECTEN | 13 |
| 6.1 | Zettingen | 13 |
| 6.2 | Houten paal funderingen | 18 |
| 6.3 | Bodemverontreiniging | 18 |
| 6.4 | Overige omgevingsaspecten | 19 |
| 7 | Type bemaling | 20 |
| 7.1 | Algemeen | 20 |
| 7.2 | Bemalingstechniek | 20 |
| 8 | Vergunningen/meldingen | 20 |
| 8.1 | Grondwateronttrekking | 20 |
| 8.2 | Lozing bemalingswater | 21 |
| 9 | Conclusies en aanbevelingen | 22 |
| Bijlage 1 | Peilbuisoverzicht | 23 |
| Bijlage 2 | Sondeer rapport Esdoornlaan | 26 |
| Bijlage 3 | Opbarstanalyse | 27 |
| Bijlage 4 | Verlagingscontouren | 28 |

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van de gemeente Wijdemeren is door Aveco de Bondt een bemalingsadvies opgesteld ten behoeve van de aanleg van een nieuwe riolering onder de Vreelandseweg en omgeving.

In een eerdere fase is reeds een bemalingsadvies uitgebracht voor de wijk Overmeer-Zuid. Hierbij is echter besloten om de Watervergunning voor de Vreelandseweg en omgeving later aan te vragen (in een tweede fase) door de ligging binnen een waterkering. Hiervoor is in 2018 een bemalingsadvies geschreven. De werkzaamheden zijn gepland voor eind 2020 en het bemalingsadvies van 2018 is in voorliggende rapportage aangevuld en geactualiseerd.

De benodigde graaf- en aanlegwerkzaamheden zullen (deels) onder het grondwaterniveau plaatsvinden, waardoor er een bemaling benodigd is. De bemaling wordt toegepast om de grondwaterstand tijdelijk te verlagen en de werkzaamheden in den droge uit te kunnen voeren.

In onderhavig rapport wordt de bemaling berekend en de consequenties hiervan beschouwd.

In de volgende hoofdstukken wordt verslag gedaan van het uitgevoerde onderzoek.

De volgende onderwerpen worden in deze rapportage beschouwd:

- Op de bemaling wordt door middel van numerieke modelberekeningen een debiet en een invloedsgebied van de bemaling vastgesteld;
- De grondwaterstandverlaging als gevolg van de bemaling wordt in kaart gebracht;
- De omgevingseffecten van de grondwaterstandverlaging worden beschouwd;
- De bemaling wordt getoetst aan de geldende regelgeving;
- Er worden adviezen gegeven voor de inrichting van de bemaling.

1.2 Literatuur en gebruikte documentatie

Voor deze opdracht is gebruik gemaakt van onderzoeken op de projectlocatie en openbare data.

Onderzoeken op de projectlocatie:

- [1] Milieukundige onderzoeken Vreelandseweg e.o. te Overmeer-Zuid, Aveco de Bondt, dd. 11 juli 2016;
- [2] Memo – grondwaterstand en vorstschade woonwijk Overmeer, maart 2016;
- [3] Herinrichting Overmeer-zuid – riool ontwerp, Aveco de Bondt, tek.nr. 151650-T-4006, d.d. 19 juli 2017;
- [4] Rapportage onderzoek kruipruimten Complex 205510/205530/205540 te Nederhorst den Berg, Bargmann&Van Ek Bouwconsulting, d.d.24 april 2018;
- [5] Rapportage Geotechnisch Bodemonderzoek, Nederhorst den Berg – Herinrichting Overmeer – Zuid, IJB Groep, opdracht nr. 61172954, d.d. 19 december 2017.

Openbare data:

- [6] Dinoloket – ondergrond data, grondwaterstanden en stijghoogtes
- [7] <https://maps.waternet.nl/kaarten/peilbuizen.html> - grondwaterstanden en stijghoogtes
- [8] bagviewer.kadaster.nl/ - bouwjaar panden
- [9] <http://rijksmonumenten.nl/plaatsen/> - Ligging rijksmonumenten (gebouwen)
- [10] Legger Waternet – Ligging waterkering
- [11] www.wkotool.nl – Locatie grondwateronttrekkingen
- [12] <https://archeologieinnederland.nl> - ligging AMK-terreinen
- [13] <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/>- ligging natura 2000 gebieden
- [14] <https://noord-holland-extern.tercera-ro.nl/MapView/> - ligging NNN gebieden
- [15] <https://www.grondwatertools.nl/zoet-en-zout-grondwater> - Diepte zoet-zout grensvlak

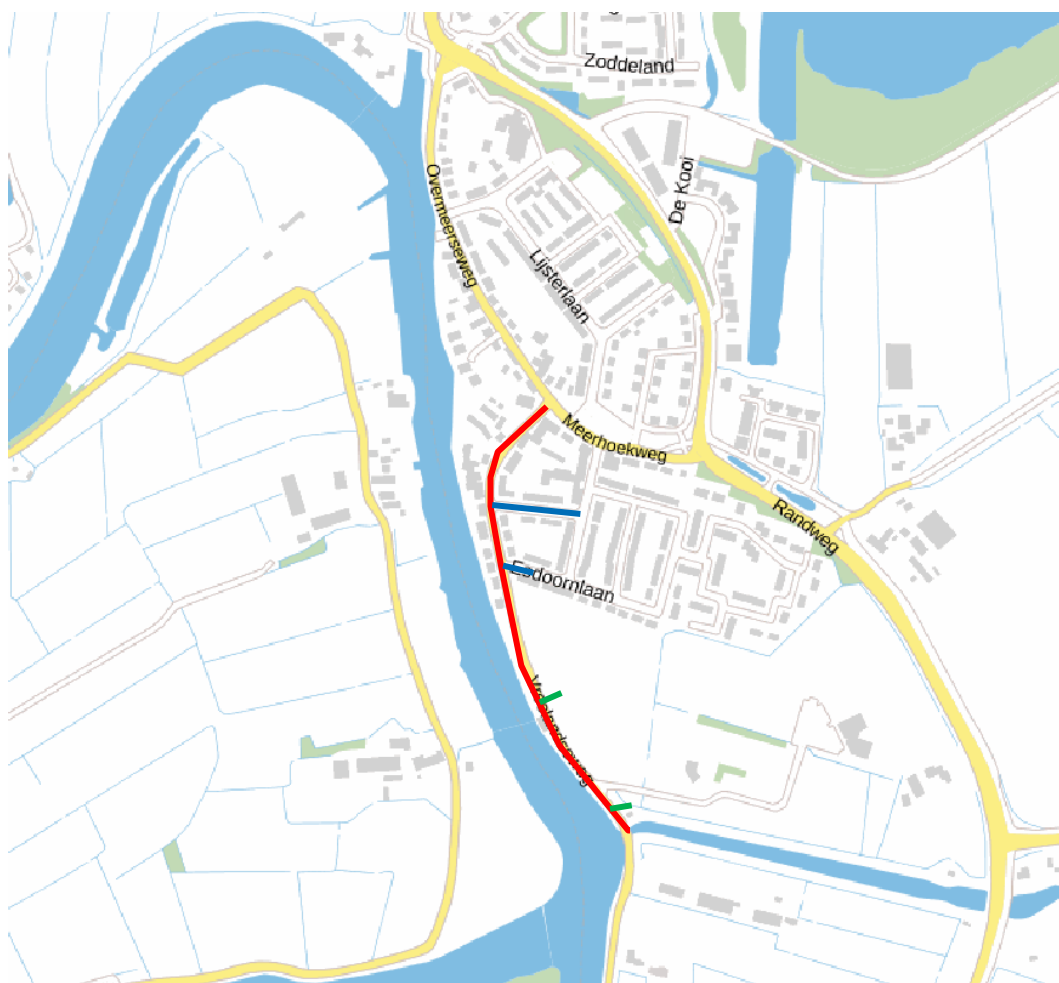
2 Locatiegegevens

2.1 Projectlocatie en planning

Het project betreft de aanleg van nieuwe en het vervangen van bestaande riolering in de omgeving van de Vreelandseweg in Nederhorst den Berg. Binnen het Rijksdriehoeksstelsel heeft het project globaal de coördinaten X=131.660 en Y=473.700.

De werkzaamheden bestaan uit het aanleggen van een nieuwe HWA riool en het zo nodig vervangen van het gemengd riool. De projectlocatie is weergegeven in figuur 2.1. Ten behoeve van de bemaling is onderscheid gemaakt in 3 deelgebieden:

- Vreelandseweg (rode lijn);
- Zijtakken in Overmeer-Zuid (blauwe lijnen);
- Uitstroompunten van het HWA (groene lijnen).



Figuur 2-1: Projectlocaties. Rood = Hoofdriool Vreelandseweg; Blauw = Zijtakken Overmeer-Zuid; Groen = Uitstroompunten HWA.



De totale lengte van het (gecombineerde) riooltracé is ca. 670 m. Voor de bemaling wordt een aanlegssnelheid gehanteerd van 20 m/d bij een dubbel riool en 30 m/d wanneer enkel HWA wordt aangelegd. De bemalingslengte bedraagt ca. 3x de dagproductie, waarbij de maximale bemalingslengte ca. 90 m bedraagt. In de onderstaande tabel zijn de gegevens van de te vervangen riolering nader gespecificeerd.

| Tracé | Aanlegdiepte b.o.b. HWA [m NAP] | Lengte [m] | Gem. aanlegssnelheid [m/d] | Bemalingsduur |
|-------------------------------|------------------------------------|------------|-------------------------------|---------------|
| Vreelandseweg dubbel riool | -0,88 à -2,10 | 260 | 20 | 3 weken |
| Vreelandseweg HWA | -2,04 à -2,31 | 270 | 30 | 2 weken |
| Zijtak Kastanjelaan | -1,00 à -2,35 | 100 | 25 | 4 dagen |
| Zijtak Esdoornlaan | -1,00 à -2,35 | 15 | 25 | 1 dag |
| Uitstroompunten HWA | -2,20 à -2,96 | 20 | 10 | 1 week |

Tabel 2.1 Gegevens te vervangen riolering.

Op basis van de bovenstaande tabel is de maximale bemalingsduur ca. 7 weken. De opdrachtgever heeft aangegeven dat de maximale bemalingsduur per locatie 1 week bedraagt. In dit advies wordt uitgegaan van 1 werkploeg, er is daarmee geen sprake van gelijktijdige bemalingen op meerdere locaties.

Voor de aanleg van de riolering wordt ontgraven in een T-profiel, waarbij de weg over een hoogte van 1 m integraal wordt ontgraven en daarbinnen een sleuf van 1,5 m breed wordt gegraven tot de benodigde diepte van het riool.



3 Schematisatie van de ondergrond

3.1 Maaiveld

Het maaiveld op de dijk langs de Vecht heeft een hoogte van circa NAP +0,0 m (van +0,70 tot -0,50 mNAP). Achter de dijk loopt het maaiveld af tot een minimum van NAP -1,2 m binnen dit project (www.ahn.nl).

3.2 Bodemopbouw

Met behulp van Regis II [6] en grondboringen [1] en twee sonderingen op de Esdoornlaan [5] is de bodemopbouw beschreven (tabel 3-3.1):

Tabel 3-3.1: Bodemopbouw Overmeer-zuid

| Laag | Diepte (NAP) | | Geohydrologische eenheid | Rekenparameter |
|------|--------------|-----------|------------------------------|----------------|
| | | | | k [m/dag] |
| 1 | -0,2/-0,9 | -1,2/-1,9 | (Antropogeen) zand + slakken | 13 |
| 2 | -1,2/-1,9 | -5,0 | Klei- en veenlaag (holoceen) | 0.01 |
| 3 | -5,0 | -7,0 | Boxtel zand | 20 |
| 4 | -7,0 | -13,4 | Drente zand | 17 |
| 5 | -13,4 | -17,0 | Drente zand | 12 |
| 6 | -17,0 | -37,0 | Urk zand | 8 |

Op de projectlocatie is relatief weinig grondonderzoek beschikbaar, wat wegens de doorgaans grillige bodemopbouw langs rivieren, een risico vormt voor de bemaling. Op basis van de onderstaande boringen lijkt de deklaag aaneengesloten te zijn tot tenminste NAP -5,0 m, wat is aangehouden voor de bemaling:

- B31F0037 [6] (noordkant): leemlaag tot diepte NAP -7,40 m;
- B31F1843 [6] (midden Overmeer Z.): klei-/veenlaag tot diepte NAP -5,0 m;
- B31F1834 [6] (zuidkant): klei-/veenlaag tot diepte NAP -5,3 m;
- B31F0011 [6] (zuidkant): klei-/veenlaag tot diepte NAP -5,1 m;
- Sondering 1 [5] Esdoornlaan: klei-/veenlaag tot diepte NAP -5,2 m.

Opgemerkt wordt dat aan de overzijde van de Vecht sonderingen voorkomen waarbij de deklaag hoofdzakelijk uit zand bestaat (onder andere CPT28753).

3.3 Grondwaterstanden en stijghoogten en open water

De projectlocatie ligt op een waterkering. Het boezempeil in de Vecht (westzijde waterkering) is NAP -0,40 m en het polderpeil in het achterland (oostzijde waterkering) is ca. NAP -2,3 m. De bodem van de Vecht ligt volgens de legger rond NAP -4 m. Op basis van deze diepte is onder het meerendeel van de Vecht nog een deel van de deklaag aanwezig.



Door milieutechniek ZVS Eemnes B.V. [2] zijn peilbuizen geplaatst op de Meerhoekseweg (PB1) en Vreelandseweg (PB2). Deze peilbuizen hebben de grondwaterstand van februari 2013 tot februari 2014 in kaart gebracht. Data van de stijghoogte onder de deklaag is verkregen via peilbuizen uit DINOloket [6] en Waternet [7]. De peilbuislocaties zijn hieronder weergegeven en de meetgegevens staan in bijlage 1.



Figuur 3-1: Peilbuislocaties en open water peilen. Blauwe peilbuizen zijn ondiep en rode diep.

Op basis van de bovenstaande data wordt het volgende aangehouden voor de bemaling:

- Freatische grondwaterstand Vreelandseweg: GHG NAP -0,9 m en GLG NAP -1,1 m;
- Freatische grondwaterstand achterland: GHG NAP -1,3 m en GLG NAP -1,8 m;
- Stijghoogte gehele project: GHG NAP -1,7 m en GLG NAP -2,1 m.

4 Kans op opbarsten

4.1 Inleiding

Kans op opbarsten van de putbodem hangt af van de verhouding tussen ontgravingsdiepte, grondopbouw en waterdruk. Opwaartse druk wordt veroorzaakt door een hoge waterdruk onder scheidende lagen (meestal klei of veen). In de oorspronkelijke situatie is de neerwaartse druk (gronddruk) van de scheidende laag en bovenliggende lagen, hoger dan de opwaartse druk. Door een ontgraving wordt de neerwaartse druk verlaagd. Indien dit verlaagd wordt tot minder dan de opwaartse druk, is er kans op opbarsten van de bouwputbodem.

4.2 Uitgangspunten

Ten behoeve van de rioolbemaling zijn opbarstberekeningen conform de NEN9997-1 uitgevoerd voor drie locaties:

- Het riool op de Vreelandseweg;
- De uitstroompunten van het HWA naast de Vreelandseweg;
- De zijtakken (Esdoornlaan en Kastanjelaan).

Bij de berekeningen is uitgegaan van de bodemopbouw van boring B31F1834 [6] en Sondering 1 [5] (zie bijlage 2). Opgemerkt wordt dat er zeer weinig grondonderzoek beschikbaar is langs het tracé, waardoor de bodemopbouw in werkelijkheid kan afwijken, met het risico op onvoorziene opbarstsituaties. Op basis van meerdere boringen en sonderingen lijkt de deklaag aan de oostzijde van de Vecht echter tenminste tot NAP -5 m te reiken, waardoor de berekeningen op basis van de huidige gegevens representatief worden geacht. Zekerheidshalve is eveneens de materiaalfactor voor grond verlaagd van 0,9 naar 0,8 voor extra veiligheid.

De uitgangspunten voor de opbarstberekeningen zijn weergegeven in bijlage 3. Bij de berekeningen is uitgegaan van integrale ontgraving van de weg tot 1 m onder het huidige maaiveld, met daaronder een 1,5 m brede sleuf tot 0,3 m beneden de aanlegdiepte van het riool (variabel).

4.3 Resultaten

Uit de berekeningen blijkt dat de rioolsleuf onder de Vreelandseweg en de zijtakken niet opbarsten, op voorwaarde dat bij riolen met een aanlegdiepte beneden NAP -2,0 m het zandbed (ca. 0,3 m dik) direct na ontgraving wordt aangebracht.

De dieper gelegen uitstroompunten barsten conform de berekening wel op. Bij de twee uitstroomvoorzieningen moet de stijghoogte verlaagd worden tot NAP -2,0 m (ca. 0,3 m verlaging).



5 Onttrekkingsdebieten en invloedsgebied

5.1 Wijze van berekenen

Er is een numeriek grondwatermodel gemaakt van de projectlocatie. Het gebruikte softwarepakket is Modflow. Modflow gaat uit van een finite difference methode, waarin gebruik gemaakt wordt van meerdere bodemlagen. Iedere bodemlaag wordt geschematiseerd door verschillende geohydrologische parameters, zoals weerstand, doorlaatvermogen, stijghoogte/grondwaterstand en waar nodig grenswaarden. Op basis hiervan kan Modflow stijghoogtes, waterbalansen en horizontale en verticale stromingen berekenen.

5.2 Uitgangspunten en aannames

Bij het opzetten van het model en de geschikte model zijn de uitgangspunten zoals beschreven in tabel 5-1 gehanteerd.

Tabel 5-1: Uitgangspunten voor de modelstudie

| Parameter | |
|--|--|
| Freatisch grondwaterstand op projectlocatie [m NAP] | Vreelandseweg = -0,9 à -1,1 Overig = -1,3 à -1,8 |
| Stijghoogte | -1,7 à -2,1 |
| Gemiddeld peil Vecht [m NAP] | -0,40 |
| Polderpeilen: waterschap AGV | -2,3 |
| Regenval [m/dag] | 0.002 |
| Aanlegdiepte [mNAP] | Vreelandseweg = -2,1 Zijtakken = -2,2 Uitstroompunten = -2,7 |
| Tracélengte [m] | Vreelandseweg = ca. 530 Zijtakken = ca. 115 Uitstroompunten = ca. 20 |
| Gelijktijdige bemaling [m¹] | Vreelandseweg = ca. 60 à 90 Zijtakken = ca. 50 á 75 Uitstroompunten = ca. 10 |
| Drooglegging sleuf [mNAP] | Vreelandseweg = -2,4 Zijtakken = -2,5 Uitstroompunten = -3,0 |
| Bemalingsduur [weken] | Vreelandseweg = 5 Zijtakken = 1 Uitstroompunten = 1 |
| Bemalingstype | Sleuf: verticale filters Spanningsbemaling: verticale filters |



5.3 Resultaten

Waterbezwaar

Met behulp van het Modflow model is een inschatting gemaakt van het debiet van de freatische bemaling. Het waterbezwaar voor de sleufbemaling is weergegeven in onderstaande tabel 5-2.

Tabel 5-2: Resultaten sleufbemaling

| Parameter | Vreelandseweg | Zijtakken | Uitstroompunten |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| Debiet freatisch [m ³ /uur] | Ca. 10 | Ca. 5 | Ca. 3 |
| Debiet spanningsbem [m ³ /uur] | n.v.t. | N.v.t. | Ca. 2 |
| Duur aanleg riolering p. deellocatie ¹⁾ [weken] | 5 ¹⁾ | 1 ¹⁾ | 1 ¹⁾ |
| Waterbezwaar [m ³] | Ca. 8700 | Ca. 1100 | Ca.1000 |

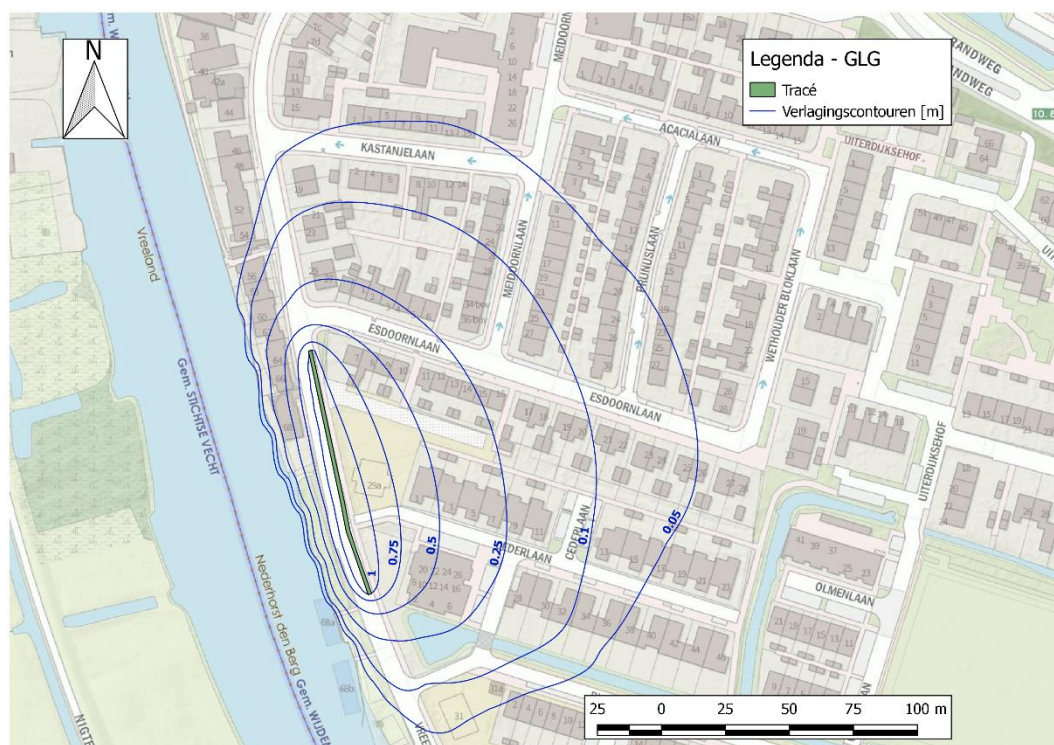
1) De bemalingsduur is gebaseerd op de aanlegssnelheden die zijn opgegeven door de opdrachtgever en de globale tracé lengtes.

Bij het opstarten van de bemaling kan het waterbezwaar korte tijd ca. 30% hoger liggen. Voor de vergunningsaanvraag wordt geadviseerd de volgende waarden te hanteren:

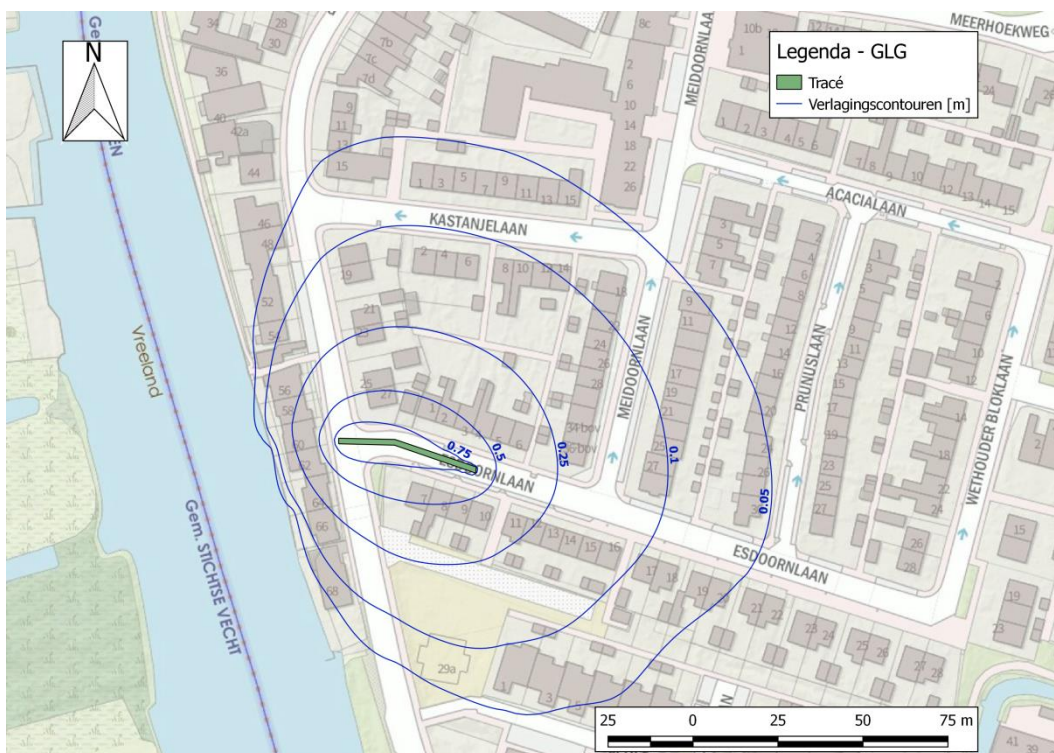
- Maximum uurdebiet 13 m³/uur;
- Maximum maanddebiet 7500 m³/maand;
- Totaal 12.000 m³.

Grondwaterstandsverlagingen

Als gevolg van de bemaling wordt de grondwaterstand in de omgeving verlaagd. Voor de drie bovengenoemde locaties is de bemaling doorgerekend. De grondwaterstandsverlagingen voor de maatgevende delen van de bemalingen zijn weergegeven in figuur 5-1 en 5-2. Hierin worden de grootste grondwaterstandsverlagingen ten opzichte van de gemiddeld lage grondwaterstand gepresenteerd, welke leidend zullen zijn voor effecten op de waterkering of bebouwing. Een totaal overzicht van de berekende verlagingen is weergegeven in bijlage 4.



Figuur 5-1: verlagingscontouren freatisch grondwater t.o.v. GLG Vreelandseweg.
















Figuur 5-2: verlagingscontouren freatisch grondwater t.o.v. GLG Esdoornlaan.

6 OMGEVINGSEFFECTEN

Als gevolg van de grondwaterstandsverlagingen bij de aanleg van het riool kan de omgeving negatief beïnvloed worden. In dit hoofdstuk zijn de omgevingseffecten geïnterpreteerd en beoordeeld.

Een samenvatting van de verwachte omgevingseffecten is weergegeven in de onderstaande tabel.

| Beoordeling risico omgevingseffecten | Risico zonder maatregelen | Risico met maatregelen |
|--|---|---|
| Zettingsschade bebouwing (inclusief Rijksmonumenten) |  |  |
| Zettingsschade infrastructuur |  | n.v.t. |
| Schade houtenpaal funderingen |  |  |
| Zetting van de waterkering |  |  |
| Beïnvloeding grondwateronttrekkingen |  | n.v.t. |
| Verplaatsing grondwaterverontreinigingen |  | n.v.t. |
| Aantasting archeologie |  | n.v.t. |
| Aantasting grondwaterbeschermingsgebieden en natuur |  | n.v.t. |
| Aantasting niet beschermde natuur |  | n.v.t. |
| Upconing van zout grondwater |  | n.v.t. |

Tabel 6.1 Beoordeling risico omgevingseffecten

 niet beschouwd
  niet significant
  beperkt
  groot

6.1 Zettingen

Een verlaging van de grondwaterstand verlaagt de waterdruk. Een verlaging van de waterdruk heeft als gevolg dat de korreldruk stijgt. Dit kan zettingen tot gevolg hebben. De kans en mate van zettingen zijn sterk afhankelijk van de bodemopbouw, verlaging van de grondwaterstand en de historisch laagste grondwaterstand alsmede belastinggeschiedenis.

Berekende zetting

Voor de grondwaterstandsverlagingen is uitgegaan van de grondwaterstandsverlagingen ten opzichte van de gemiddeld lage grondwaterstand uit figuur 5-1 en 5-2. Verlagingen beneden de gemiddeld lage grondwaterstand kunnen leiden tot een verhoging van de korrelspanning en daarmee tot zettingen.

De zettingen zijn indicatief berekend met het programma D-Settlement. Hierbij is uitgegaan van een 1-dimensionaal bodemprofiel op basis van sondering 1 [5] ter hoogte van de Esdoornlaan 5. De gehanteerde bodemparameters zijn weergegeven in de onderstaande tabel.



| Grondsoort | $\gamma_{rep, droog}$ [kN/m ³] | $\gamma_{rep, nat}$ [kN/m ³] | C'_p [-] | C'_s [-] | C_v [dagen] | POP [kN/m ²] |
|---------------|---|--|------------|------------|-------------------|--------------------------|
| Veen | 11 | 11 | 6 | 25 | $5 \cdot 10^{-7}$ | 7 |
| Klei, slap | 15 | 15 | 10 | 100 | $5 \cdot 10^{-7}$ | 7 |
| Zand, toplaag | 18 | 20 | 600 | ∞ | drained | 7 |

Tabel 6.2 Parameters zettingsanalyse op basis van tabel 2.b uit de NEN9997-1+C2:2017

In de onderstaande tabel zijn de resultaten van de zettingsberekeningen weergegeven. Op basis van deze tabel kunnen de grondwaterstandsverlagingen omgezet worden in een indicatieve maaiveldzetting.

| Grondwaterstandsverlaging tov GLG [m] | Toename korrelspanning [kN/m ²] | Zetting na 24 uur ¹ [mm] | Zetting na 3 dagen [mm] | Zetting na 7 dagen [mm] |
|--|---|--|----------------------------|----------------------------|
| 1,0 | 9,4 | ca. 10 | 15 à 20 | ca. 25 |
| 0,75 | 6,9 | 5 à 10 | 10 à 15 | 15 à 20 |
| 0,5 | 4,4 | ca. 5 | 5 à 10 | 10 à 15 |
| 0,25 | 2,0 | nihil | <5 | ca. 5 |
| 0,1 | 0,8 | nihil | nihil | < 5 |

Tabel 6.3 Indicatief berekende zettingen op basis van sondering 1 [5]

¹ Zettingen worden beperkt overschat, doordat de grondwaterstandsverlagingen niet zijn aangepast op de bemalingsduur.

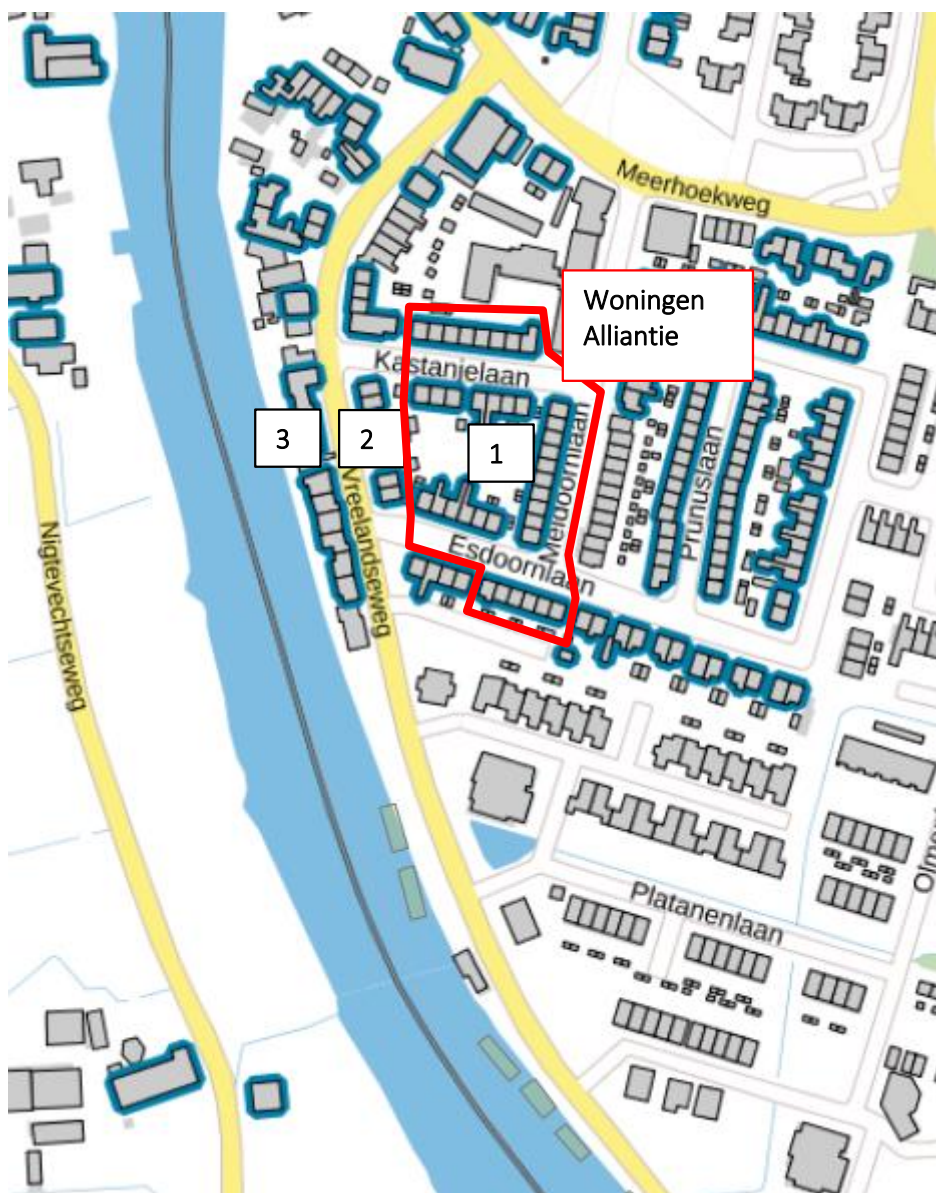
Bebouwing

De zettingsgevoeligheid van bebouwing is sterk afhankelijk van het type fundering. Om ongeacht de grondwaterstandsverlaging geen risico hebben op zettingsschade, dienen woningen in dit gebied op betonpalen gefundeerd zijn of houten palen met voldoende lange betonnen oplangers. Binnen dit onderzoek zijn funderingsgegevens bekend van een deel van de woningen (kwalitatief). Om een indicatie te krijgen van de deugdelijkheid van de fundering bij de overige woningen zijn bouwjaren opgevraagd bij het kadaster [8] (zie figuur 6-1).

Uit gegevens van het kadaster blijkt dat de woningen aan de Esdoornlaan, Kastanjelaan en Meidoornlaan zijn gerealiseerd tussen 1950 en 1965. Dit is de periode van de wederopbouw. Huizen uit deze periode hebben, frequenter dan later gerealiseerde huizen, een ondeugdelijke fundering. Dit is eveneens bevestigd door woningbouwvereniging De Alliantie: “De toegepaste constructie is zeer ongelukkig, woning scheidende bouwmuren en gevels zijn op houtenpalen gefundeerd, de dragende tussenwand zijn op staal (kleigrond) gefundeerd.” [4] Er is daardoor een risico op het verzakken van tussenwanden door het verlagen van de grondwaterstand en bij langdurige verlaging (afhankelijk van de staat van de fundering - tenminste enkele weken) is er een risico op paalrot.



Langs de Vreelandseweg zijn woningen gerealiseerd tussen 1920 en 2017. Panden met een blauwe arcering zijn voor 1970 gerealiseerd (zie figuur 6-1) en hebben daardoor een hoger risico op een ondeugdelijke funderingswijze.



Figuur 6-1: Bebouwing welke is gerealiseerd voor 1970 is blauw gearceerd [8]
Binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn geen monumentale panden aanwezig [9].

Een samenvatting van de bovenstaande informatie is vertaald in de onderstaande tabel gebundeld voor de 3 locaties uit figuur 6-1.



| Nr. | Omgeving | Bouwjaar ca. | Maaiveldzakking na 24 uur [mm] | Maaiveldzakking na 3 dagen [mm] | Maaiveldzakking na 7 dagen [mm] |
|-----|-----------------------|--------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Woningen Alliantie | 1950 à 1960 | ca. 5 | ca. 10 | ca. 15 |
| 2 | Rond Vreelandseweg 23 | 1920 | 5 à 10 | 10 à 15 | 15 à 20 |
| 3 | Rond Vreelandseweg 60 | 1948 à 1969 | 5 à 10 | 10 à 15 | 15 à 20 |

Tabel 6.4 Samenvatting bovenstaande gegevens, inclusief de zakking op basis van de bemalingsduur

Op basis van de berekende zettingen en de bouwjaren van panden is er een risico op schade aan bebouwing in de omgeving van de Esdoornlaan en Kastanjelaan. Geadviseerd wordt om de zetting zoveel mogelijk te beperken door de bemalingslengte in te korten tot maximaal 2 maal de aanleg snelheid en daarmee de bemalingsduur per locatie te verkorten tot maximaal 2 dagen. De bemaling dient in de weekenden uitgezet te worden en bij voorkeur ook in de avonden waardoor de bemalingsduur per locatie wordt beperkt tot ca. 24 uur.

Geadviseerd wordt om van alle panden, die voor 1970 zijn gerealiseerd en binnen 30 m vanaf de bemalingsinstallatie staan, een bouwkundige opname uit te voeren.

Tevens dienen op tenminste 5 locaties freatische peilbuizen te worden geplaatst tegen de gevels, welke voorzien worden van telemetrische dataloggers. Deze peilbuizen dienen voorafgaand en tijdens de werkzaamheden te worden gemonitord om te controleren of de grondwaterstandsverlagingen niet groter zijn dan is berekend. De peilbuizen kunnen gebruikt worden om de bemaling waar nodig bij te sturen.

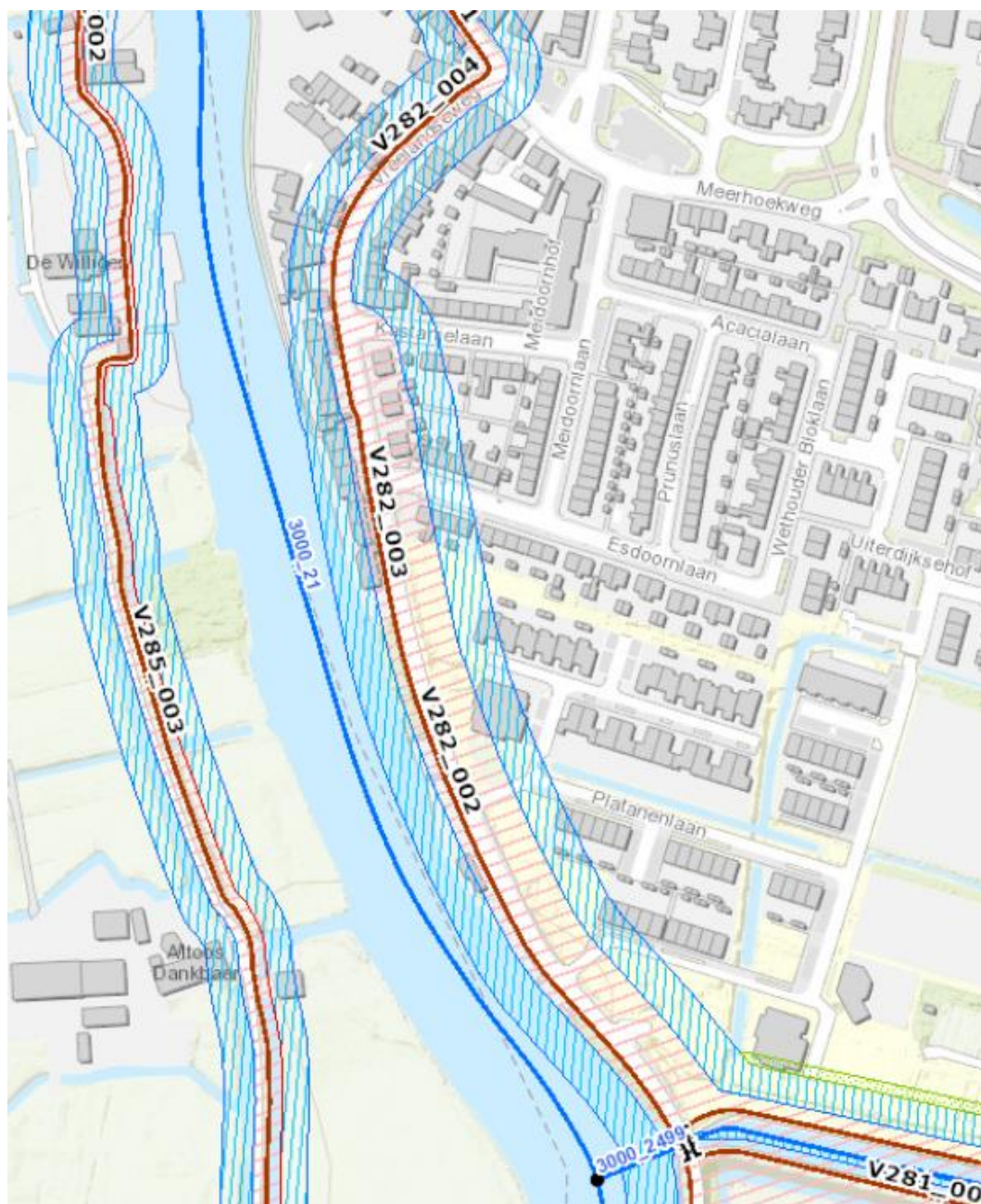
Bij het beperken van de bemalingsduur tot 24 uur is de berekende zetting beperkt (<10 mm). Geadviseerd wordt om in deze situatie 2 panden langs de Vreelandseweg te voorzien van zettingsmonitoring, waarbij een begin- en eindmeting wordt uitgevoerd.

Wanneer de bemalingsduur niet beperkt kan worden tot ca. 24 uur (2 dagen à 12 uur), dient de zettingsmonitoring te worden uitgebreid. Geadviseerd wordt om tenminste de onderstaande hoeveelheid woningen te voorzien van zettingsmonitoring:

- 2 panden aan de Kastanjelaan;
- 2 panden aan de Esdoornlaan;
- 3 panden aan de Vreelandseweg.

Waterkering

Vrijwel de gehele riooltracé (zie figuur 6-2) ligt binnen de kernzone van de waterkering. Doorgaans worden zettingen van meer dan 10 mm door het waterschap niet geaccepteerd. Op basis van de berekeningen wordt een zetting van ca. 20 mm verwacht. Aangezien de kernzone van de waterkering wordt gevormd door der Vreelandseweg, welke volledig wordt open gebroken en opnieuw wordt bestraat, kan zetting als gevolg van de bemaling worden gecompenseerd. Geadviseerd wordt om bij de herbestrating rekening te houden met het aanbrengen van verharding op minimaal de oorspronkelijke maaiveldhoogte of hoger.



Figuur 6-2: Ligging van de waterkering [10]. Rode arcering is der kernzone van de waterkering.

Infrastructuur

Binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn geen provinciale wegen, snelwegen of spoorlijnen aanwezig. Op basis van de klic-melding zijn er geen hoofd kabels/leidingen aanwezig (hogedruk gasleiding, 50 kV leidingen of hoofdwaterleidingen).

Op basis van een homogene bodemopbouw is de verschilzetting ca. 10 mm / 25 m ofwel 1:2500. Dit is een zeer kleine gradiënt waarbij er geen risico is op schade aan infrastructuur.



6.2 Houten paal funderingen

Een deel van de woningen langs het te vervangen riool zijn op houten palen gefundeerd. Door langdurige droogstand (tenminste 3 à 6 maanden) kunnen houten palen worden aangetast (paalrot). Wanneer de bemalingsduur wordt beperkt tot maximaal 2 à 3 dagen per locatie is geen significant risico op het aantasten van houten palen.

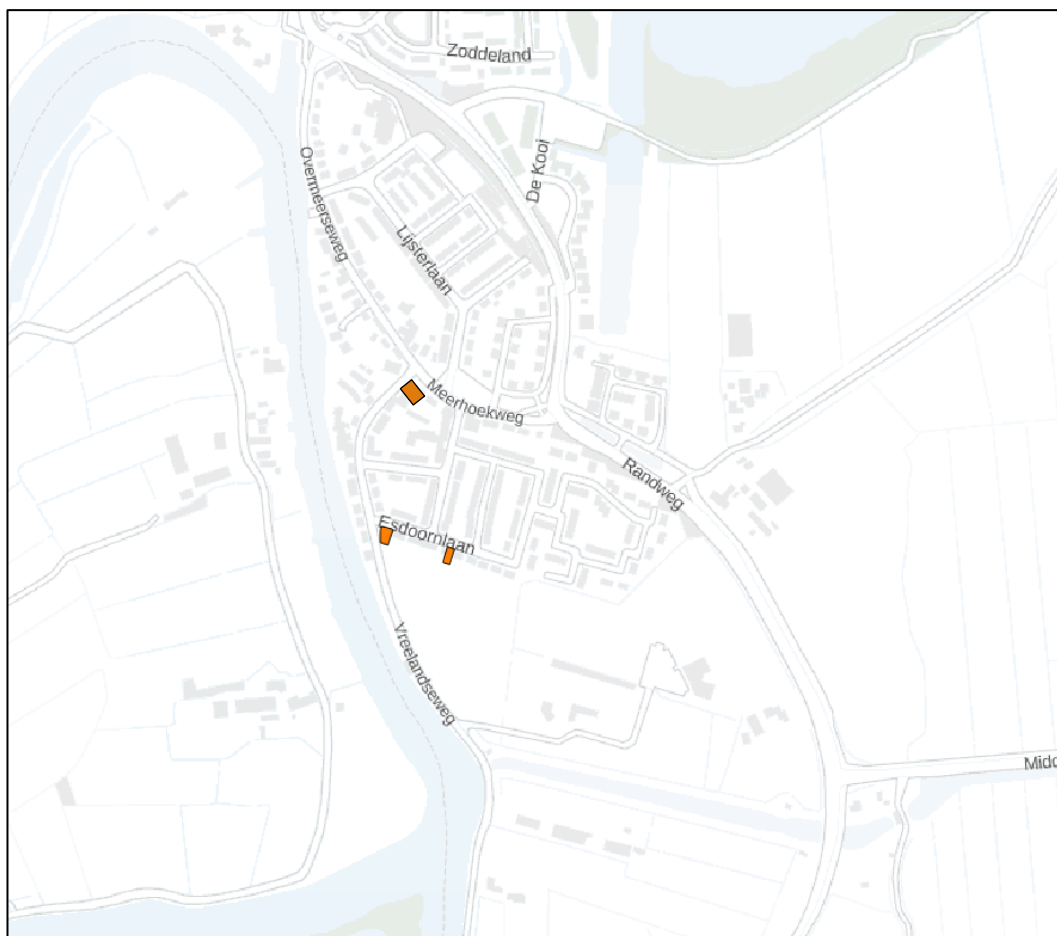
Als gevolg van de zetting van de ondergrond worden de houten palen extra belast als gevolg van 'negatieve kleeft'. Geadviseerd wordt om bij panden waarbij meer dan 5 mm zetting wordt berekend, zettingsmonitoring toe te passen. De benodigde monitoring is reeds beschreven in paragraaf 6.1.

6.3 Bodemverontreiniging

Door Aveco de Bondt is een milieukundig rapport [1] opgesteld, er zijn enkele bodemverontreinigingen en grondwaterverontreinigingen aangetroffen.

Op de projectlocatie en binnen het invloedsgebied zijn verhoogde concentraties minerale olie in het water aangetroffen (zie figuur 6-3). Er wordt geadviseerd om het bemalingswater nabij deze 3 locaties na 24 uur te bemonsteren en het water middels een olie-water scheider te lozen. Zo wordt voorkomen dat eventuele verontreiniging in het lozingswater terecht komt. De verplaatsing van de verontreiniging is door het voortschrijdende karakter van de bemaling beperkt (<1 m).

Daarnaast zijn matig verhoogde concentraties met barium gemeten. Waarschijnlijk zijn deze verhoogde concentraties te relateren aan verhoogde achtergrondconcentraties en hebben deze een natuurlijke oorzaak.



Figuur 6-3: Locatie minerale olie. Vreelandseweg 1, Esdoornlaan 7 en Esdoornlaan 18.

6.4 Overige omgevingsaspecten

Voor de overige aspecten worden geen significante risico's verwacht:

- Er zijn geen grondwateronttrekkingen aanwezig binnen het invloedsgebied van de bemaling [11];
- Er zijn geen AMK terreinen aanwezig binnen het invloedsgebied van de bemaling [12];
- Er zijn geen beschermde natuur- of grondwaterbeschermingsgebieden aanwezig binnen het invloedsgebied van de bemaling [13][14];
- Door het voortschrijdende karakter van de bemaling (max 2 à 3 dagen per locatie) is er geen risico op het verdrogen van niet beschermde natuur of landsbouwgebieden;
- Volgens het NHI grondwatermodel [15] ligt de grens tussen zoet en brak grondwater ter plaatse van de projectlocatie op <100 m diepte. Doordat slechts op twee locaties (uitstroompunten HWA) een kortdurende spanningsbemaling nodig is, wordt het zoet-zout grensvlak niet significant beïnvloed.



7 Type bemaling

7.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt geadviseerd over mogelijke bemalingstechnieken. De uiteindelijke keuze voor de voor de bemalingstechnieken is de verantwoordelijkheid van de bemalende partij.

7.2 Bemalingstechniek

Voor de verlaging van de freatische grondwaterstand is rekening gehouden met het gebruik van drains. Indien de toestroom uit de taluds te groot is kunnen aanvullend verticale filters (maximale diepte MV-3,5 m) worden bijgeplaatst.

Daarnaast zal er spanningsbemaling nodig zijn, dit wordt middels verticale filters uitgevoerd met filters op een diepte van ca. NAP -6,0 tot -7,0 m.

In de milieukundige rapportage wordt een mogelijke verontreiniging met minerale olie op de Esdoornlaan 7 en Esdoornlaan 18 beschreven. Er wordt geadviseerd om het lozingswater te zuiveren middels een olie-water scheider alvorens het geloosd wordt. Daarnaast wordt aangeraden het bemalingswater na 24 uur te bemonsteren.

8 Vergunningen/meldingen

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de regelgeving in het kader van de bemaling.

8.1 Grondwateronttrekking

Waternet heeft regels opgesteld voor grondwateronttrekking. Een bemaling is vergunningsplichtig indien:

- De onttrekking meer bedraagt dan 15.000 m³/maand,
- De onttrekking meer bedraagt dan 50 m³/uur
- De onttrekking langer duurt dan 6 maanden

Daarnaast vermelden ze dat er een vergunning vrijstelling is wanneer er:

- a. het grondwater wordt onttrokken uit uitsluitend het freatische grondwater en/of het eerste watervoerend pakket, én
- b. de freatische grondwaterstand en de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket niet verder worden verlaagd dan maximaal 0.5 meter onder het ontgravingsniveau.

Ondanks de beperkte waterbezwaren is de bemaling **vergunningsplichtig** wegens de ligging in een waterkering.



8.2 Lozing bemalingswater

Voor dit project heeft het de voorkeur om het bronneringswater te lozen via het aan te leggen HWA riool. Door bij de aanleg van het riool te starten bij de uitstroompunten (richting de poldersloten) en te werken richting het noorden wordt indirect op het oppervlaktewater geloosd. Voor de toestemming van deze indirecte lozing moet in contact worden getreden met de beheerder van het riool. Voor de lozing dient tenminste een melding te worden ingediend, mogelijk is een vergunning ook noodzakelijk.

Voor het indirect lozen van het bronneringswater op oppervlaktewaterlichamen is de kwaliteit en kwantiteit van het te lozen water van belang. De kwaliteit dient te voldoen aan de wet “besluit lozen buiten inrichtingen”. Gelet op de lokale verontreiniging met minerale olie is het toepassen van olieafscinders lokaal noodzakelijk. Tevens moet visuele verontreinigingen van het oppervlaktewater worden voorkomen.



Figuur 8-1: Indirecte lozingslocaties op oppervlaktewater via het HWA.

9 Conclusies en aanbevelingen

In Overmeer-zuid wordt de riolering in de omgeving van de Vreelandseweg vernieuwd. Om de werkzaamheden in de sleuf in den droge uit te kunnen voeren wordt bemaling in de open ontgraving d.m.v. drains geadviseerd. Daarnaast is spanningsbemaling nodig op twee locaties bij de uitstroompunten van het HWA, deze dienen met verticale filters op een diepte tussen NAP -6,0 en -7,0 m uitgevoerd te worden.

De bemaling berekend op ca. 10 m³/uur, maar kan bij het opstarten van de bemaling tot 30% hoger zijn. Het totale waterbezwaar is berekend op ca. 12.000 m³. Door de ligging van het project binnen de kernzone van een waterkering is de grondwateronttrekking vergunningsplichtig.

Geadviseerd wordt om het bemalingswater via het nieuw aan te leggen HWA riool te lozen op het oppervlaktewater. Hiervoor dient contact opgenomen te worden met de beheerder van het riool.

Er zijn drie locaties waar mogelijk verhoogde concentraties mineralen oliën aanwezig zijn. Er wordt geadviseerd om na 24 uur het bemalingswater nabij deze locaties het effluent te monstren en het water middels een olie-water scheider te lozen.

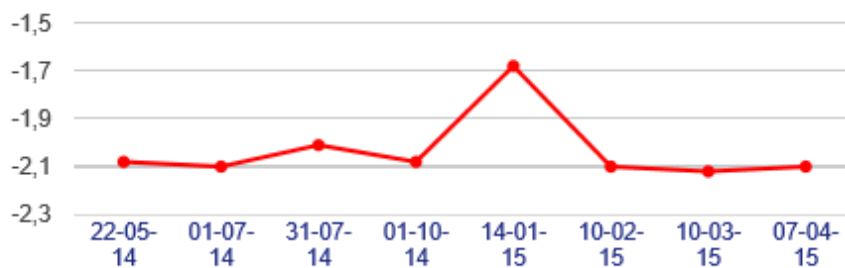
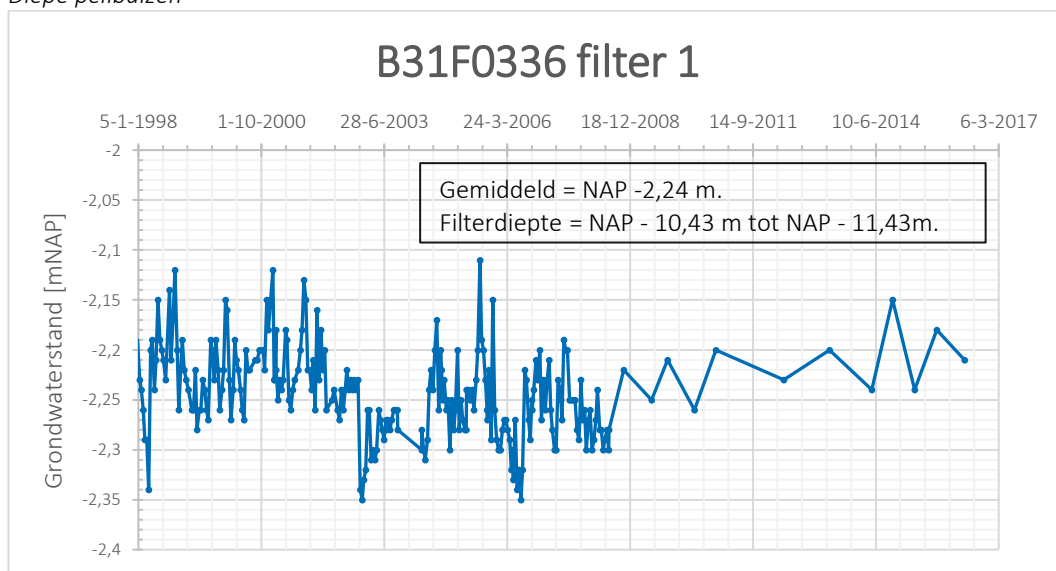
Als gevolg van de bemaling kunnen zettingen optreden in de omgeving. Doordat woningen in de omgeving een slechte fundering hebben, dient de bemalingswijze hierop te worden aangepast. De bemalingsduur dient per locatie zo kort mogelijk te zijn, maximaal 2 dagen en bij voorkeur wordt de bemaling 's avonds uitgezet. De kortere bemalingsduur beperkt het risico op schade aan bebouwing en zetting van de waterkering.

Om zettingsschade te voorkomen en duidelijkheid te geven richting de opdrachtgever en omwonende is monitoring noodzakelijk. De monitoring dient te bestaan uit peilbuizen nabij de gevels en zettingsmonitoring van enkele panden. Tevens wordt geadviseerd om een bouwkundige opname uit te voeren (foto expertise) voor panden in de omgeving die voor 1970 zijn gerealiseerd en binnen het invloedsgebied van de bemaling vallen.



Bijlage 1 Peilbuisoverzicht

Diepe peilbuizen



M10004 II [klik hier voor alle metingen](#)
Stijghoogte 1e Zandlaag (ca. 12-16m -mv)

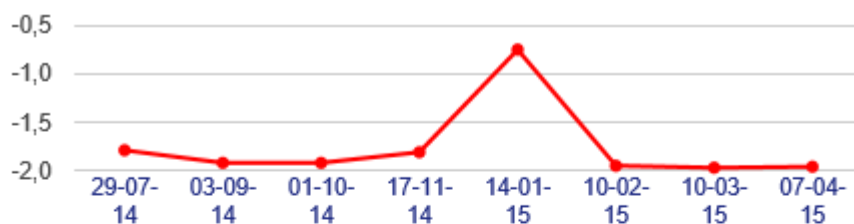
| | |
|-----------------|--------------------------------------|
| Locatie | M10004 |
| Adres | Vreelandseweg 37 Nederhorst den Berg |
| Status | hek links |
| Status | Afgesloten |
| Straathoogte | -1.49 m + NAP |
| Bovenkant buis | -1.50 m + NAP |
| Top filter | -5.83 m + NAP |
| Bodem filter | -6.83 m + NAP |
| Diameter filter | 25 mm |
| x-coördinaat | 131804 |
| y-coördinaat | 473453 |

| datum | meting NAP |
|------------|------------|
| 07-04-2015 | -2.1 |
| 10-03-2015 | -2.12 |
| 10-02-2015 | -2.1 |
| 14-01-2015 | -1.68 |
| 01-10-2014 | -2.08 |
| 31-07-2014 | -2.01 |
| 01-07-2014 | -2.1 |
| 22-05-2014 | -2.08 |



Aveco de Bondt

ingenieursbedrijf

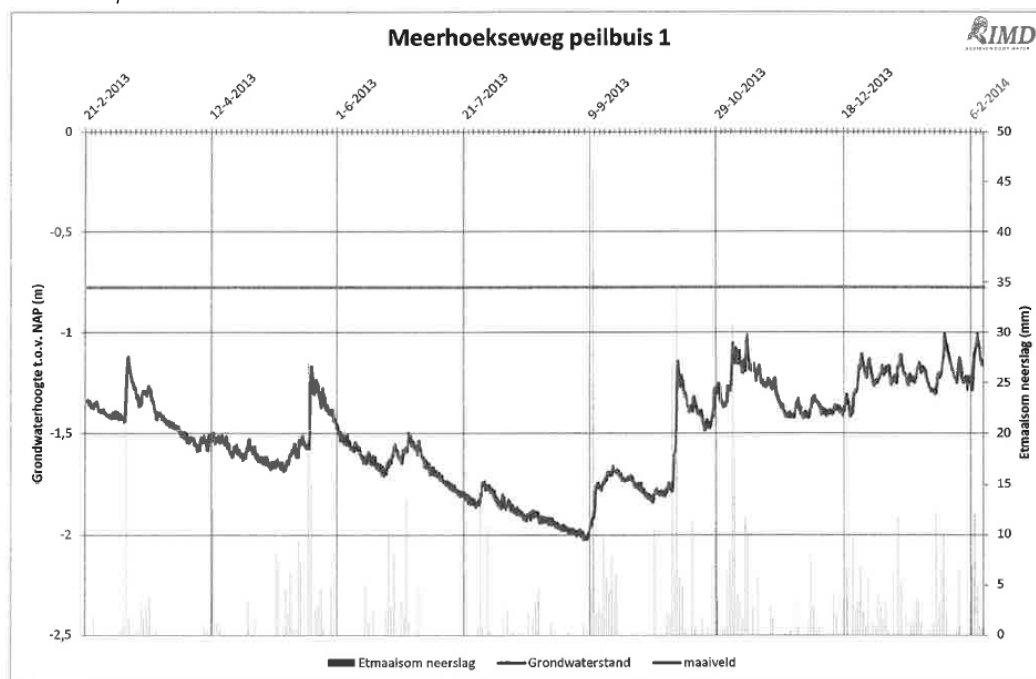


L10013 II [klik hier voor alle metingen](#)
Stijghoogte 1e Zandlaag (ca. 12-16m -mv)

Locatie L10013
Adres Nigtevechtseweg nabij 194 Vreeland
Status Afgesloten
Straathoogte -0.08 m + NAP
Bovenkant buis -0.15 m + NAP
Top filter -7.50 m + NAP
Bodem filter -8.50 m + NAP
Diameter filter 25 mm
x-coördinaat 131473
y-coördinaat 474051

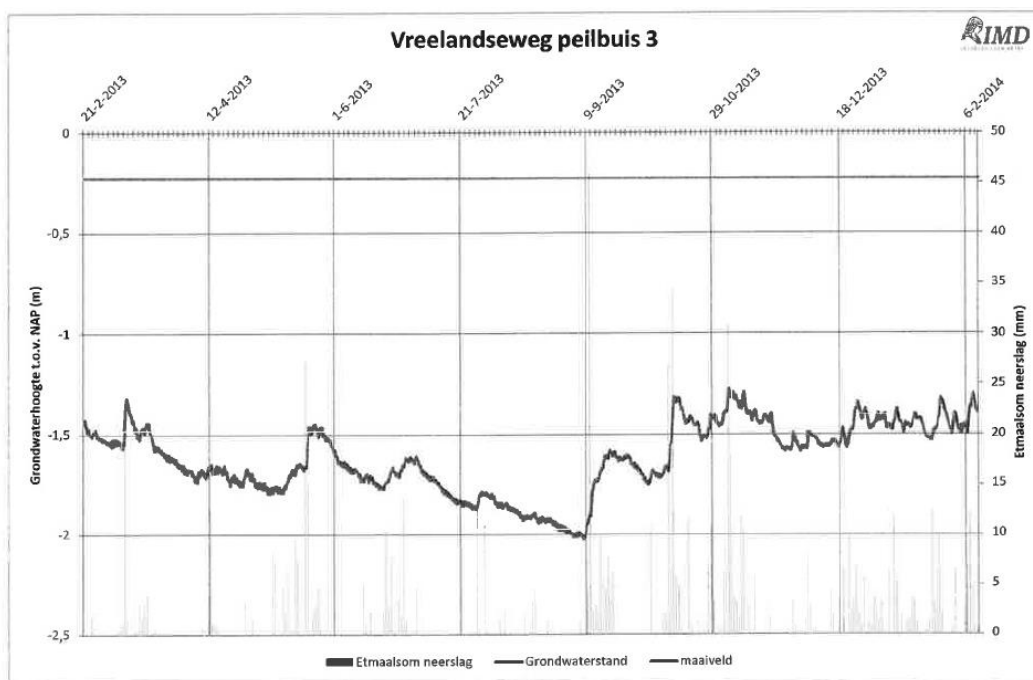
| datum | meting NAP |
|------------|------------|
| 07-04-2015 | -1.96 |
| 10-03-2015 | -1.97 |
| 10-02-2015 | -1.95 |
| 14-01-2015 | -0.75 |
| 17-11-2014 | -1.81 |
| 01-10-2014 | -1.92 |
| 03-09-2014 | -1.92 |
| 29-07-2014 | -1.79 |

Freatische peilbuizen



datum 29 juni 2020

referentie 15165002_R_BMS_0102





Aveco de Bondt
ingenieursbedrijf

Bijlage 2 Sondeer rapport Esdoornlaan


Rapportage

Geotechnisch Bodemonderzoek

Project : Nederhorst den Berg, Herinr. Overmeer-Zuid
Controlesonderingen

Opdrachtnummer : 61172954

Opdrachtgever : Bargmann & Van Ek
Edelhertweg 11
1338 EC Almere

| datum | deel rapport | omschrijving | projectleider | paraaf |
|------------|--------------|--------------|------------------|---|
| 19-12-2017 | GB-I | - | ing. D. Boonstra |  |

Deze rapportage betreft het door IJB Geotechniek uitgevoerde geotechnisch bodemonderzoek.

Achtereenvolgens treft u aan:

- * toelichting op het sonderen en de specificatie van de gebruikte apparatuur
- * inmeetgegevens van de onderzoekpunten
- * eventueel beschikbare foto's van de onderzoekslocatie
- * meetresultaten
- * situatietekening

IJB totaalconcept:

Het uitvoeren van geotechnisch onderzoek is slechts één onderdeel van het IJB totaalconcept.

Na opstellen van een funderingsadvies kan binnen het totaalconcept ook de productie, levering en installatie van palen voor u worden verzorgd. Het berekenen, produceren en leggen van prefab funderingsbalken maken uw fundering compleet.

Voor meer informatie over dit rapport of andere producten en/of diensten van ons bedrijf kunt u contact opnemen met:

- ing. D. Boonstra
- dhr. B. Dekker

tel. 0514-568820
tel. 0514-568835

Bijzonderheden tijdens de uitvoering:

-

Sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO-22476-1 en ons ISO 9001 kwaliteitsstelsel.

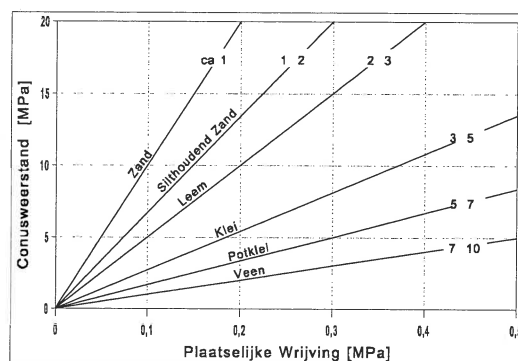
Het uitvoeren van de sonderingen geschiedt met behulp van hoogwaardige apparatuur. Op basis van de gehanteerde meetmethode en ijking van onze apparatuur kunnen al onze sonderingen ingedeeld worden in toepassingsklasse 2. Dit is met de gebruikelijke meetapparatuur in Nederland de hoogst haalbare kwaliteitsklasse. De metingen worden op onze sondeerwagens uitgevoerd met het nieuwe en voor Nederland unieke optocone systeem. Dit wil zeggen dat de data uit de elektrische conus optisch worden doorgezonden naar de meetunit. Eventueel optredende ruis en daardoor meeton nauwkeurigheden welke bij een lange kabel tussen conus en meetunit kunnen optreden worden hierdoor vermeden.

Tijdens het sonderen worden naast conusweerstand, de sondeersnelheid en helling gemeten. Daar waar aangevraagd wordt ook de mantelwrijving gemeten en gepresenteerd.

De sondeergrafieken worden gepresenteerd ten opzichte van N.A.P., tenzij dit niet gewenst of niet mogelijk is. De sondeergrafiek laat de conusweerstand als functie van de diepte zien. Naarmate de grond stijver is, neemt de sondeerwaarde toe. De eenheid is megapascal, 1 MPa is gelijk aan 1 N/mm². Indien de kleefweerstand is gemeten, is deze met een gestippelde lijn in de grafiek van de conusweerstand gepresenteerd. Het wrijvingsgetal is aan de rechterkant van de grafiek gepresenteerd.

Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand, bij metingen onder de grondwaterspiegel, een beeld van de bodemopbouw. In onderstaande tabel en grafiek zijn enkele kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal weergegeven. We wijzen erop dat deze waarden indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan lokale ervaringen en/of boringen.

| Grondsoort | Wrijvingsgetal |
|------------------|----------------|
| Zand | ca. 1 |
| Silthoudend zand | 1 á 2 |
| Leem | 2 á 3 |
| Klei | 3 á 5 |
| Potklei | 5 á 7 |
| Veen | 7 á 10 |



2.1 : Specificatie meet apparatuur

werknummer: 61172954

unit(s):

13

tracktruck, 21500 kg, 200 kN drukcapaciteit

sondeermeester(s)

JW RA

conus nr 141201

calibratiedatum 14-12-17

punt (cm2) 15

fabrikant Geopoint

meetbereik: Punt: 100 MPa

Kleef: 0.75 MPa

Watersp: 10 MPa

$\alpha=20^\circ$

De onderzoekspunten zijn ingemeten met 06 gps apparatuur. De nauwkeurigheid van de meting is in x en y richting maximaal +/- 25 mm en in z richting +/-50 mm. De hoogtemeting van de onderzoekslocaties in het terrein zijn uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vast punt. Gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

De reden waarom de sondering is beëindigd is in de kolom stopcriteria weergegeven.

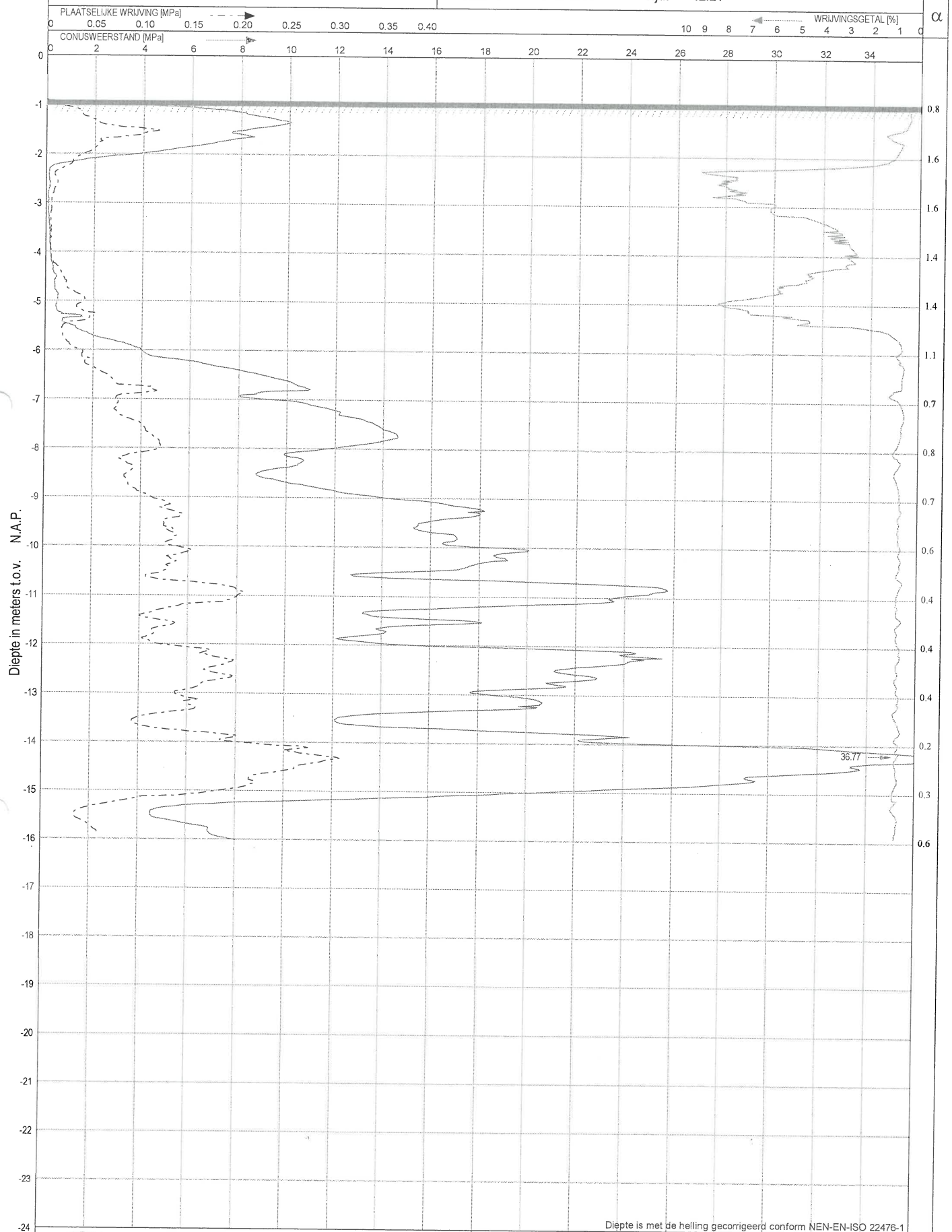
Indien tijdens het veldwerk de grondwaterstand in het sondeergat is bepaald staat deze ook vermeld. De weergegeven diepte is in meters en ten opzichte van N.A.P. Het betreft een indicatie.

| Meetpnt. | X-waarde (m) in RD | Y-waarde (m) in RD | Z-waarde (m) tov NAP | Stopcriteria | Gws (m) tov NAP |
|----------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 131683.19 | 473765.87 | -0.91 | einddiepte bereikt | |
| 2 | 131658.67 | 473773.62 | -0.65 | einddiepte bereikt | |

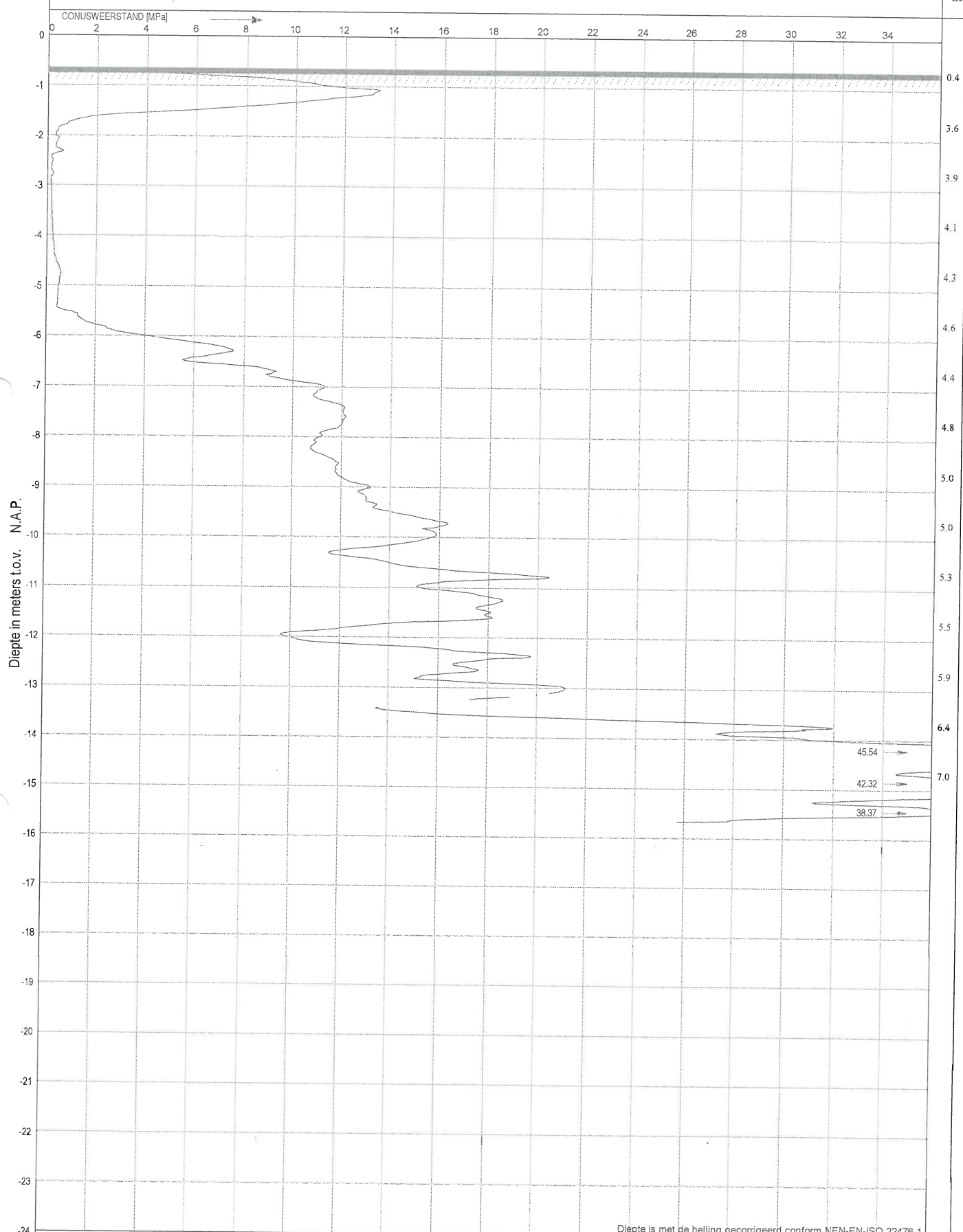


| | | |
|--|--------------|--|
| Opdracht nr.: 61172954 | Sondering: 1 | Werkomschrijving: Esdoornlaan 1-6, herinrichting Overmeer Zuid |
| Hoogte maaiveld: -0.91 m t.o.v. N.A.P. | | Plaats: Nederhorst den Berg |
| | | Datum: 18-12-2017 Tijd: 12:24 |

helling
 α



| | | | |
|--|--------------|--|---------------------|
| Opdracht nr.: 61172954 | Sondering: 2 | Werkomschrijving: Esdoornlaan 1-6, herinrichting Overmeer Zuid | helling α |
| Hoogte maaiveld: -0.65 m t.o.v. N.A.P. | | Plaats: Nederhorst den Berg | |
| | | Datum: 18-12-2017 Tijd: 12:45 | |



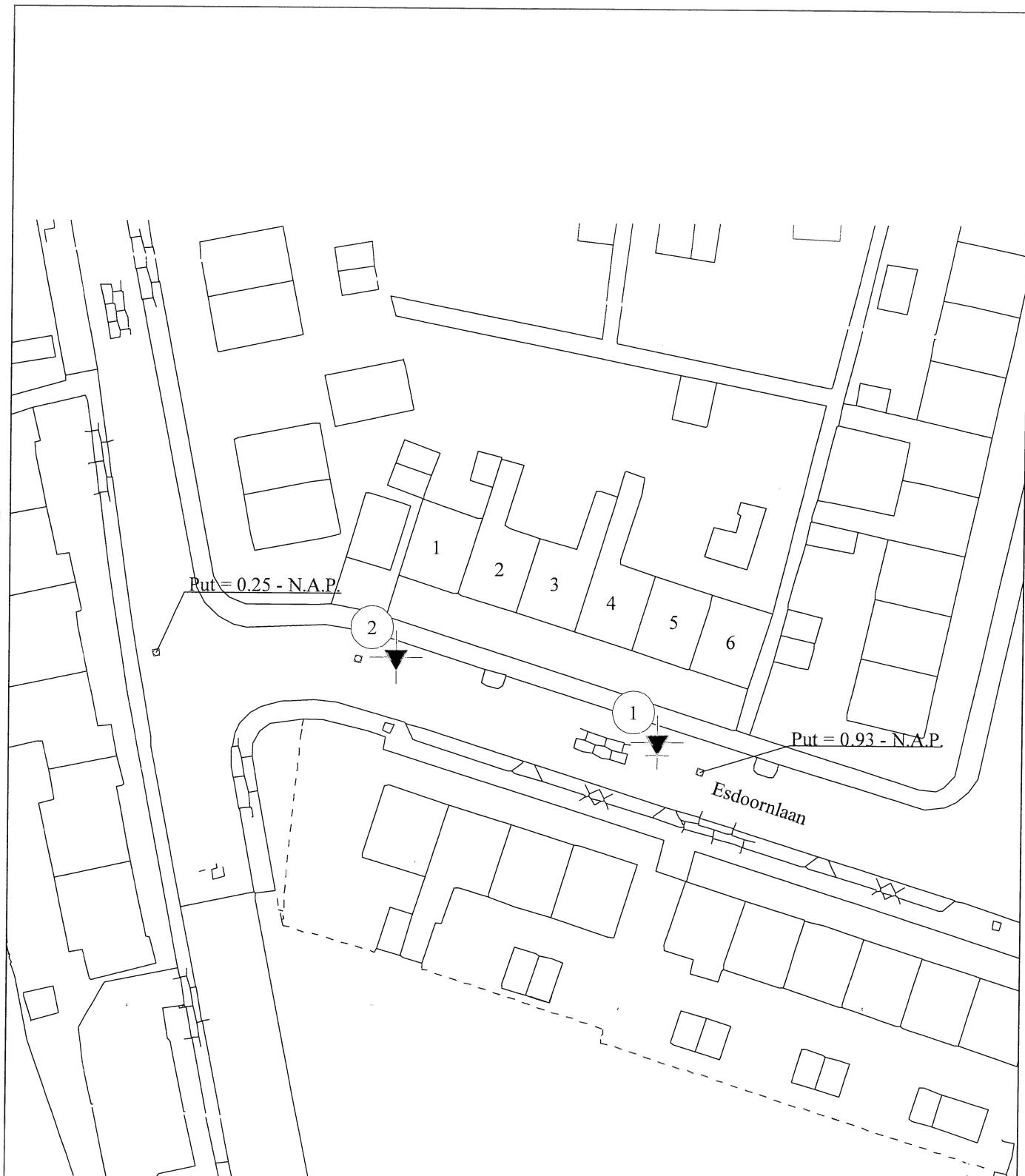
Diepte is met de helling gecorrigeerd conform NEN-EN-ISO 22476-1

ijb geotechniek

Postbus 210, 8530 AE Lemmer, Telefoon 0514 - 56 88 00, Fax 0514 - 56 88 07 E-mail: info@ijbgroep.nl

NEN-EN-ISO
22476-1
Klasse 2/TE1

| | | | |
|-------------|-----------|------------|--------|
| conus type: | SUB-15 | conus nr.: | 141201 |
| X-waarde: | 131658.67 | | |
| Y-waarde: | 473773.62 | | |



| Meetpunt | X-waarde | Y-waarde | Z-waarde |
|----------|-----------|-----------|----------|
| 1 | 131683.19 | 473765.87 | -0.91 |
| 2 | 131658.67 | 473773.62 | -0.65 |

0 25



werk : Herinrichting Overmeer Zuid; Esdoornlaan 1-6
 opdrachtgever: Van Rossum Raadgevende Ingenieurs
 opdracht nr. : 61172954
 schaal : 1:500
 vast punt : 06-GPS Z waarde = M.V. hoogte t.o.v. N.A.P.
 getekend : MdV / RA
 gew. 1 :
 gew. 2 :

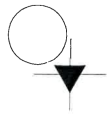
te : Nederhorst den Berg
 datum: 18-12-2017



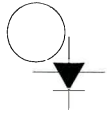
POSTBUS 210 8530 AE LEMMER TEL. 0514-568800

Legenda

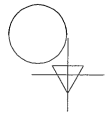
Sonderingen



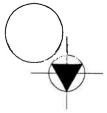
Sondering



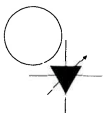
Sondering met plaatselijke kleefmeting



Niet uitgevoerde sondering



Sondering met boring



Sondering met waterspanningsmeting

Boringen



Boring



Niet uitgevoerde boring



Boring met peilbuis

Peilmerken



Put



Vast punt (dorpel, kruin weg, vloerpeil, etc)



Aveco de Bondt
ingenieursbedrijf

Bijlage 3 Opbarstanalyse

Uitgangspunten algemeen

Opbarstmodel

Taludwerking

Volumiek gewicht water

Materiaalfactor (≤ 1)

Maatgevende stijghoogte in zandlaag

NEN9997-1/ standaard

γ_w Ja 10.00 [-]

γ_{std} 0.80 [-]

ϕ_{exit} -1.70 [m NAP]



Aveco de Bondt

ingenieursbedrijf

Projectinfo

Projectnaam :

Projectnummer :

Datum berekeningen :

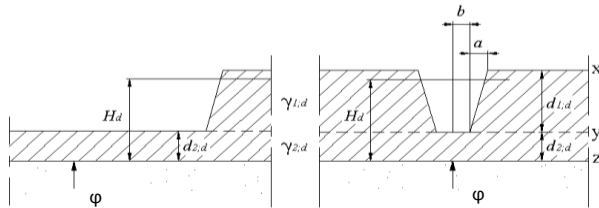
Bijlage :

Bemalingsadvies herinrichting Overmeer Zuid - fase 2

151650 03

11-jul-18

1



| Locatie 1: Vreelandseweg | | | | | Locatie 2: Vreelandseweg | | | | | Locatie 3: | | | | |
|--|------------------------------------|--------|---------|---------------|--|--------|---------|-------|-----------------------------------|--|--------|-------------|----------------|------------------|
| Grondonderzoek: Sondering 1 - Esdoornla | | | | | Grondonderzoek: B31F1834 - DINOket | | | | | Grondonderzoek: | | | | |
| Omschrijving | Parameter | Waarde | Eenheid | | Parameter | Waarde | Eenheid | | | Parameter | Waarde | Eenheid | | |
| Maaiveld/ integr.ontgravingsniveau | x | -1.50 | [m NAP] | | x | -1.50 | [m NAP] | | | x | | [m NAP] | | |
| Ontgravingsniveau (O.G.N.) | y | -2.30 | [m NAP] | | y | -2.30 | [m NAP] | | | y | | [m NAP] | | |
| Opbarstniveau | z | -5.20 | [m NAP] | | z | -5.30 | [m NAP] | | | z | | [m NAP] | | |
| Grondwaterstand/ polderpeil | h | -2.60 | [m NAP] | | h | -2.60 | [m NAP] | | | h | | [m NAP] | | |
| Breedte sleufbodem | 2*b | 1.50 | [m] | | 2*b | 1.50 | [m] | | | 2*b | | [m] | | |
| Talud ontgraving | 1: | 0.50 | - | | 1: | 0.50 | - | | | 1: | | (bekisting) | | |
| B.k. laag O.k. laag Grondsoort γ [kN/m3] | | | | | B.k. laag O.k. laag Grondsoort γ [kN/m3] | | | | | B.k. laag O.k. laag Grondsoort γ [kN/m3] | | | | |
| Bodem boven O.G.N. | -1.5 | -2.00 | ZAND | 18.00 | -1.5 | -1.80 | KLEI | 15.00 | | 0.0 | | | | |
| | -2.00 | -2.30 | VEEN | 11.00 | -1.80 | -2.00 | VEEN | 11.00 | | 0.00 | | | | |
| | -2.30 | -2.30 | | | -2.00 | -2.30 | KLEI | 15.00 | | 0.00 | | | | |
| | -2.30 | -2.30 | | | -2.30 | -2.30 | | | | 0.00 | 0.00 | | | |
| | -2.30 | -3.10 | VEEN | 11.00 | -2.30 | -2.80 | ZAND | 20.00 | Gw. stand | 0.00 | | | | |
| | -3.10 | -4.20 | KLEI | 15.00 | -2.80 | -4.30 | KLEI | 15.00 | | 0.00 | | | | |
| | -4.20 | -5.20 | VEEN | 11.00 | -4.30 | -5.30 | VEEN | 11.00 | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| Bodem onder O.G.N. | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | 0.00 | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | 0.00 | | | |
| Resultaten | Bijdrage gewicht boven O.G.N. | | | | 6.97 [kN/m2] | | | | | Bijdrage gewicht boven O.G.N. | | | | #DEEL/0! [kN/m2] |
| | Gewicht onder O.G.N. | | | | 36.30 [kN/m2] | | | | | Gewicht onder O.G.N. | | | | 0.00 [kN/m2] |
| | Water boven MV? nee | | | | | | | | | Water boven MV? nee | | | | |
| | Totale neerwaardse druk: | | | | 43.82 [kN/m2] | | | | | Totale neerwaardse druk: | | | | #DEEL/0! [kN/m2] |
| | Neerwaardse druk incl. veiligheid: | | | | 35.05 [kN/m2] | | | | | Neerwaardse druk incl. veiligheid: | | | | #DEEL/0! [kN/m2] |
| Opw. waterdruk, incl. veiligheid: | | | | 35.00 [kN/m2] | | | | | Opw. waterdruk, incl. veiligheid: | | | | -17.00 [kN/m2] | |
| Voldoende veiligheid: | | | | 1.00 [-] | | | | | Voldoende veiligheid: | | | | #DEEL/0! [-] | |
| Stijghoogteverlaging bij bemaling | | | | N.V.T. [m] | | | | | Stijghoogteverlaging bij bemaling | | | | #DEEL/0! [m] | |

Uitgangspunten algemeen

Opbarstmodel

Taludwerking

Volumiek gewicht water

Materiaalfactor (≤ 1)

Maatgevende stijghoogte in zandlaag

NEN9997-1/ standaard

γ_w Ja

γ_{std} 10.00 [-]

0.90 [-]

ϕ_{exit} -1.70 [m NAP]



Aveco de Bondt

ingenieursbedrijf

Projectinfo

Projectnaam :

Projectnummer :

Datum berekeningen :

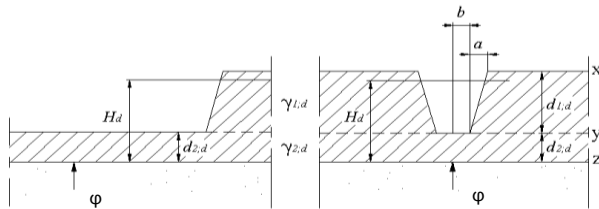
Bijlage :

Bemalingsadvies herinrichting Overmeer Zuid - fase 2

151650 03

11-jul-18

3.2



| Locatie 1: Esdoornlaan | | | | | Locatie 2: Esdoornlaan | | | | | Locatie 3: | | | | |
|--|------------------------------------|--------|----------------------|-------|--|--------|----------------------|-------|----------|--|----------|----------------------|--|--|
| Grondonderzoek | | | | | Grondonderzoek: | | | | | Grondonderzoek: | | | | |
| Omschrijving | Parameter | Waarde | Eenheid | | Parameter | Waarde | Eenheid | | | Parameter | Waarde | Eenheid | | |
| Maaiveld/ integr.ontgravingsniveau | x | -1.90 | [m NAP] | | x | -1.90 | [m NAP] | | | x | | [m NAP] | | |
| Ontgravingsniveau (O.G.N.) | y | -2.30 | [m NAP] | | y | -2.30 | [m NAP] | | | y | | [m NAP] | | |
| Opbarstniveau | z | -5.20 | [m NAP] | | z | -5.30 | [m NAP] | | | z | | [m NAP] | | |
| Grondwaterstand/ polderpeil | h | -2.60 | [m NAP] | | h | -2.60 | [m NAP] | | | h | | [m NAP] | | |
| Breedte sleufbodem | 2*b | 1.50 | [m] | | 2*b | 1.50 | [m] | | | 2*b | | [m] | | |
| Talud ontgraving | 1: | 0.50 | - | | 1: | 0.50 | - | | | 1: | | (bekisting) | | |
| B.k. laag O.k. laag Grondsoort γ [kN/m ³] | | | | | B.k. laag O.k. laag Grondsoort γ [kN/m ³] | | | | | B.k. laag O.k. laag Grondsoort γ [kN/m ³] | | | | |
| Bodem boven O.G.N. | -1.9 | -2.00 | ZAND | 18.00 | -1.9 | -1.80 | KLEI | 15.00 | | 0.0 | | | | |
| | -2.00 | -2.30 | VEEN | 11.00 | -1.80 | -2.00 | VEEN | 11.00 | | 0.00 | | | | |
| | -2.30 | -2.30 | | | -2.00 | -2.30 | KLEI | 15.00 | | 0.00 | | | | |
| | -2.30 | -2.3 | | | -2.30 | -2.3 | | | | 0.00 | 0.0 | | | |
| Bodem onder O.G.N. | -2.30 | -3.10 | VEEN | 11.00 | -2.30 | -2.80 | ZAND | 20.00 | Gw.stand | 0.00 | | | | |
| | -3.10 | -4.20 | KLEI | 15.00 | -2.80 | -4.30 | KLEI | 15.00 | | 0.00 | | | | |
| | -4.20 | -5.20 | VEEN | 11.00 | -4.30 | -5.30 | VEEN | 11.00 | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | 0.00 | | | |
| | -5.20 | -5.20 | | | -5.30 | -5.30 | | | | 0.00 | 0.00 | | | |
| Resultaten | Bijdrage gewicht boven O.G.N. | 3.30 | [kN/m ²] | | Bijdrage gewicht boven O.G.N. | 3.42 | [kN/m ²] | | | Bijdrage gewicht boven O.G.N. | #DEEL/0! | [kN/m ²] | | |
| | Gewicht onder O.G.N. | 36.30 | [kN/m ²] | | Gewicht onder O.G.N. | 43.50 | [kN/m ²] | | | Gewicht onder O.G.N. | 0.00 | [kN/m ²] | | |
| | Water boven MV? | nee | | | Water boven MV? | nee | | | | Water boven MV? | nee | | | |
| | Totale neerwaardse druk: | 39.60 | [kN/m ²] | | Totale neerwaardse druk: | 46.92 | [kN/m ²] | | | Totale neerwaardse druk: | #DEEL/0! | [kN/m ²] | | |
| | Neerwaardse druk incl. veiligheid: | 35.64 | [kN/m ²] | | Neerwaardse druk incl. veiligheid: | 42.23 | [kN/m ²] | | | Neerwaardse druk incl. veiligheid: | #DEEL/0! | [kN/m ²] | | |
| | Opw. waterdruk, incl. veiligheid: | 35.00 | [kN/m ²] | | Opw. waterdruk, incl. veiligheid: | 36.00 | [kN/m ²] | | | Opw. waterdruk, incl. veiligheid: | -17.00 | [kN/m ²] | | |
| Resultaten | Voldoende veiligheid: | 1.02 | [-] | | Voldoende veiligheid: | 1.17 | [-] | | | #DEEL/0! | #DEEL/0! | [-] | | |
| | Stijghoogteverlaging bij bemaling | N.V.T. | [m] | | Stijghoogteverlaging bij bemaling | N.V.T. | [m] | | | Stijghoogteverlaging bij bemaling | #DEEL/0! | [m] | | |

Uitgangspunten algemeen

Opbarstmodel

Taludwerking

Volumiek gewicht water

Materiaalfactor (≤ 1)

Maatgevende stijghoogte in zandlaag

NEN9997-1/ standaard

γ_w Ja 10.00 [-]

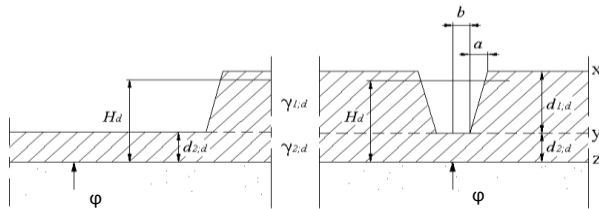
γ_{std} 0.80 [-]

ϕ_{exit} -1.70 [m NAP]



Aveco de Bondt

ingenieursbedrijf



Projectinfo

Projectnaam :

Projectnummer :

Datum berekeningen :

Bijlage :

Bemalingsadvies herinrichting Overmeer Zuid - fase 2

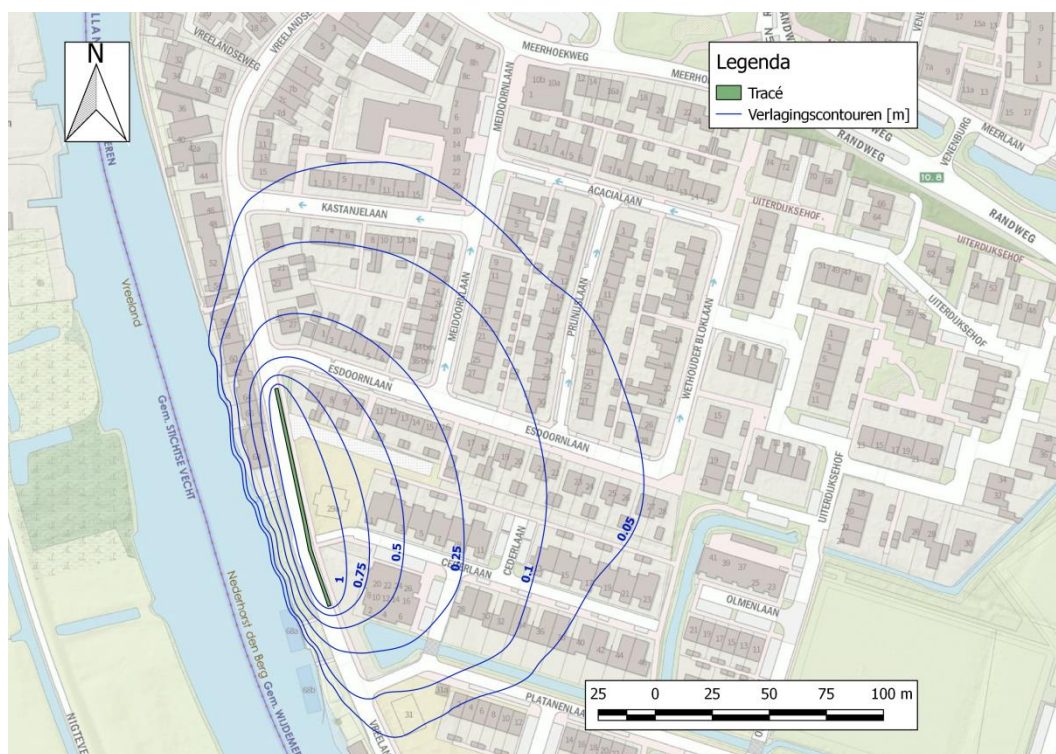
151650 03

11-jul-18

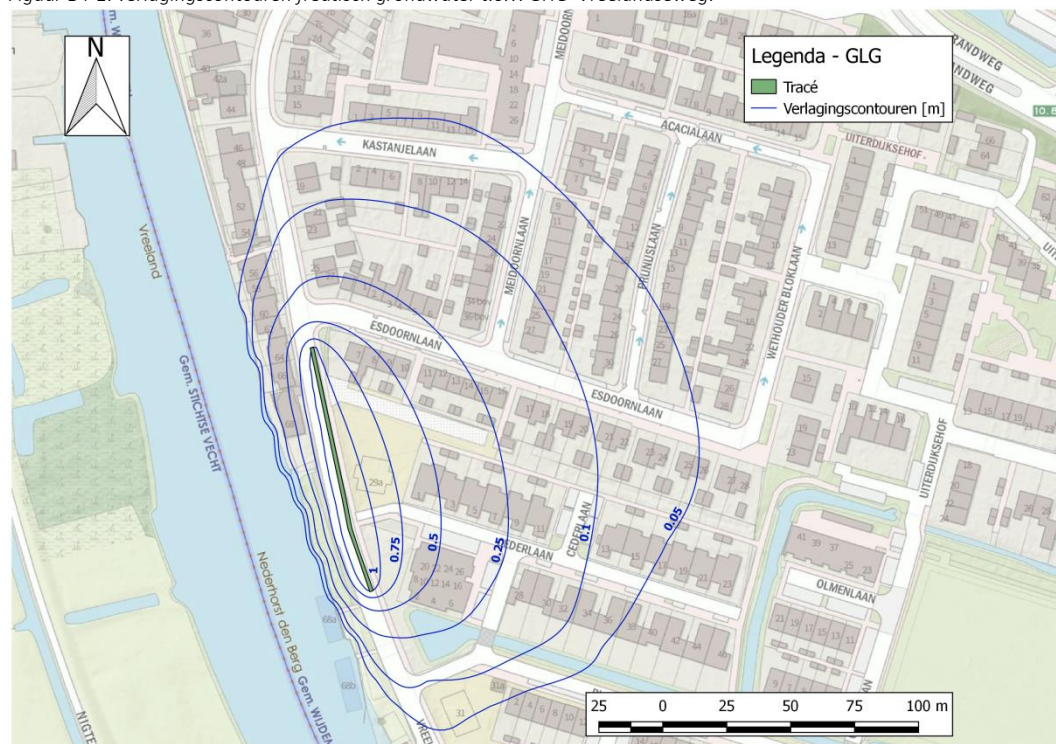
3.3

| Locatie 1: Grondonderzoek | | | | Uitstroompunten Sondering 1 - Esdoornla | | | | Locatie 2: Grondonderzoek: | | | | Uitstroompunten B31F1834 - DINOloket | | | | Locatie 3: Grondonderzoek: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------------|---------------|------------|-----------|---|--|--|-----------|-------------------------------|-----------|------------|-----------|----------|------------------------------------|---------------|--------|-------------|-----------|------------|-----------|--|--|--|-------|--|--|------------------------------------|------------------|--|--|--|
| Omschrijving | | | | | | | | Parameter | Waarde | Eenheid | | | | | Parameter | Waarde | Eenheid | | | | | Parameter | Waarde | Eenheid | | | | | | | | | | | | | | |
| Maaiveld/ integr.ontgravingsniveau | | | | | | | | x | -1.20 | [m NAP] | | | | | x | -1.20 | [m NAP] | | | | | x | | [m NAP] | | | | | | | | | | | | | | |
| Ontgravingsniveau (O.G.N.) | | | | | | | | y | -2.95 | [m NAP] | | | | | y | -2.95 | [m NAP] | | | | | y | | [m NAP] | | | | | | | | | | | | | | |
| Opbarstniveau | | | | | | | | z | -5.20 | [m NAP] | | | | | z | -5.30 | [m NAP] | | | | | z | | [m NAP] | | | | | | | | | | | | | | |
| Grondwaterstand/ polderpeil | | | | | | | | h | -3.25 | [m NAP] | | | | | h | -3.25 | [m NAP] | | | | | h | | [m NAP] | | | | | | | | | | | | | | |
| Breedte sleufbodem | | | | | | | | 2*b | 1.50 | [m] | | | | | 2*b | 1.50 | [m] | | | | | 2*b | | [m] | | | | | | | | | | | | | | |
| Talud ontgraving | | | | | | | | 1: | 0.50 | - | | | | | 1: | 0.50 | - | | | | | 1: | | (bekisting) | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | B.k. laag | O.k. laag | Grondsoort | γ [kN/m3] | | | | | B.k. laag | O.k. laag | Grondsoort | γ [kN/m3] | | | | | B.k. laag | O.k. laag | Grondsoort | γ [kN/m3] | | | | | | | | | | | |
| Bodem boven O.G.N. | | | | | | | | -1.2 | -2.00 | ZAND | 18.00 | | | | | -1.2 | -1.80 | KLEI | 15.00 | | | | | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | -2.00 | -2.95 | VEEN | 11.00 | | | | | -1.80 | -2.00 | VEEN | 11.00 | | | | | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | -2.95 | -2.95 | | | | | | | -2.00 | -2.30 | KLEI | 15.00 | | | | | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | -2.95 | -3.0 | | | | | | | -2.30 | -3.0 | ZAND/klei | 16.00 | | | | | 0.00 | 0.0 | | | | | | | | | | | | | |
| Bodem onder O.G.N. | | | | | | | | -2.95 | -3.10 | VEEN | 11.00 | Gw.stand | | | | -2.95 | -4.30 | KLEI | 15.00 | Gw.stand | | | | 0.00 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | -3.10 | -4.20 | KLEI | 15.00 | | | | | | | | | | | | | -4.30 | -5.30 | VEEN | | | | | 11.00 | | | | | | | |
| | | | | | | | | -4.20 | -5.20 | VEEN | 11.00 | | | | | | | | | | | | | -5.30 | -5.30 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | -5.20 | -5.20 | | | | | | | | | | | | | | | -5.30 | -5.30 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | -5.20 | -5.20 | | | | | | | | | | | | | | | -5.30 | -5.30 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | -5.20 | -5.20 | | | | | | | | | | | | | | | -5.30 | -5.30 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | -5.20 | -5.20 | | | | | | | | | | | | | | | -5.30 | -5.30 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | -5.20 | -5.20 | | | | | | | | | | | | | | | -5.30 | -5.30 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | -5.20 | -5.20 | | | | | | | | | | | | | | | -5.30 | -5.30 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | -5.20 | -5.20 | | | | | | | | | | | | | | | -5.30 | -5.30 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Bijdrage gewicht boven O.G.N. | 10.84 [kN/m2] | | | | | | | | | | | | Bijdrage gewicht boven O.G.N. | 11.83 [kN/m2] | | | | | | | | | | | | Bijdrage gewicht boven O.G.N. | #DEEL/0! [kN/m2] | | | |
| | | | | | | | | Gewicht onder O.G.N. | 29.15 [kN/m2] | | | | | | | | | | | | Gewicht onder O.G.N. | 31.25 [kN/m2] | | | | | | | | | | | | Gewicht onder O.G.N. | 0.00 [kN/m2] | | | |
| | | | | | | | | Water boven MV? | nee | | | | | | | | | | | | Water boven MV? | nee | | | | | | | | | | | | Water boven MV? | nee | | | |
| | | | | | | | | Totale neerwaardse druk: | 39.99 [kN/m2] | | | | | | | | | | | | Totale neerwaardse druk: | 43.08 [kN/m2] | | | | | | | | | | | | Totale neerwaardse druk: | #DEEL/0! [kN/m2] | | | |
| | | | | | | | | Neerwaardse druk incl. veiligheid: | 31.99 [kN/m2] | | | | | | | | | | | | Neerwaardse druk incl. veiligheid: | 34.46 [kN/m2] | | | | | | | | | | | | Neerwaardse druk incl. veiligheid: | #DEEL/0! [kN/m2] | | | |
| | | | | | | | | Opw. waterdruk, incl. veiligheid: | 35.00 [kN/m2] | | | | | | | | | | | | Opw. waterdruk, incl. veiligheid: | 36.00 [kN/m2] | | | | | | | | | | | | Opw. waterdruk, incl. veiligheid: | -17.00 [kN/m2] | | | |
| | | | | | | | | Onvoldoende veiligheid: | 0.91 [-] | | | | | | | | | | | | Onvoldoende veiligheid: | 0.96 [-] | | | | | | | | | | | | Onvoldoende veiligheid: | #DEEL/0! [-] | | | |
| | | | | | | | | Stijghoogteverlaging bij bemaling | 0.30 [m] | | | | | | | | | | | | Stijghoogteverlaging bij bemaling | 0.15 [m] | | | | | | | | | | | | Stijghoogteverlaging bij bemaling | #DEEL/0! [m] | | | |

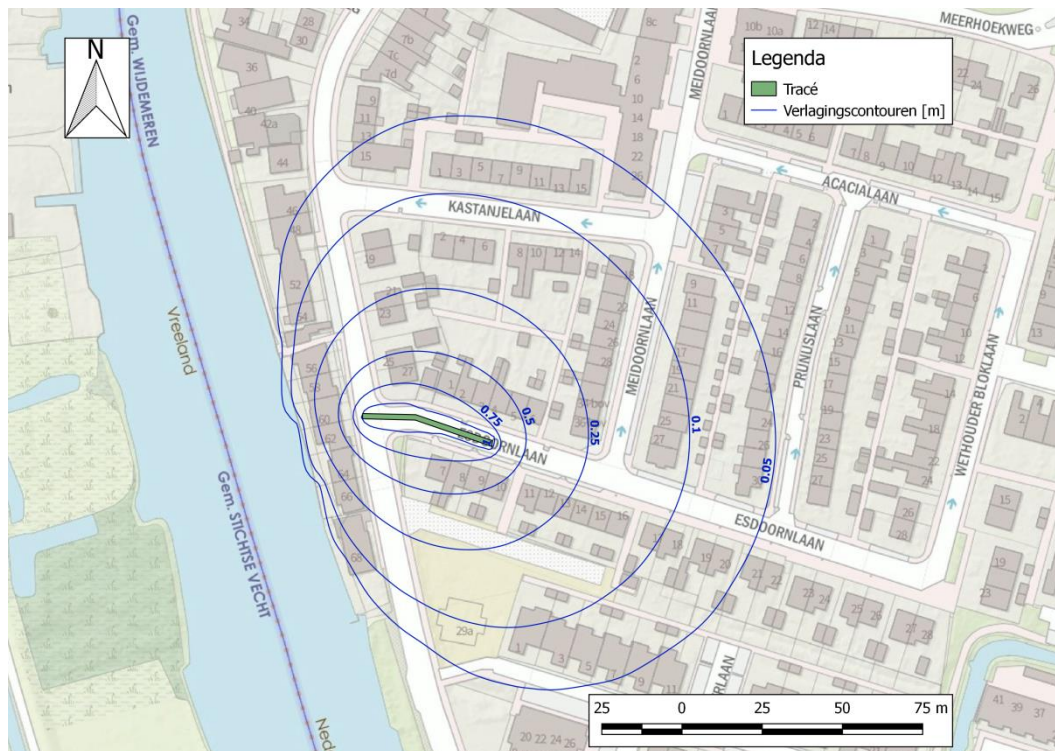
Bijlage 4 Verlagingscontouren



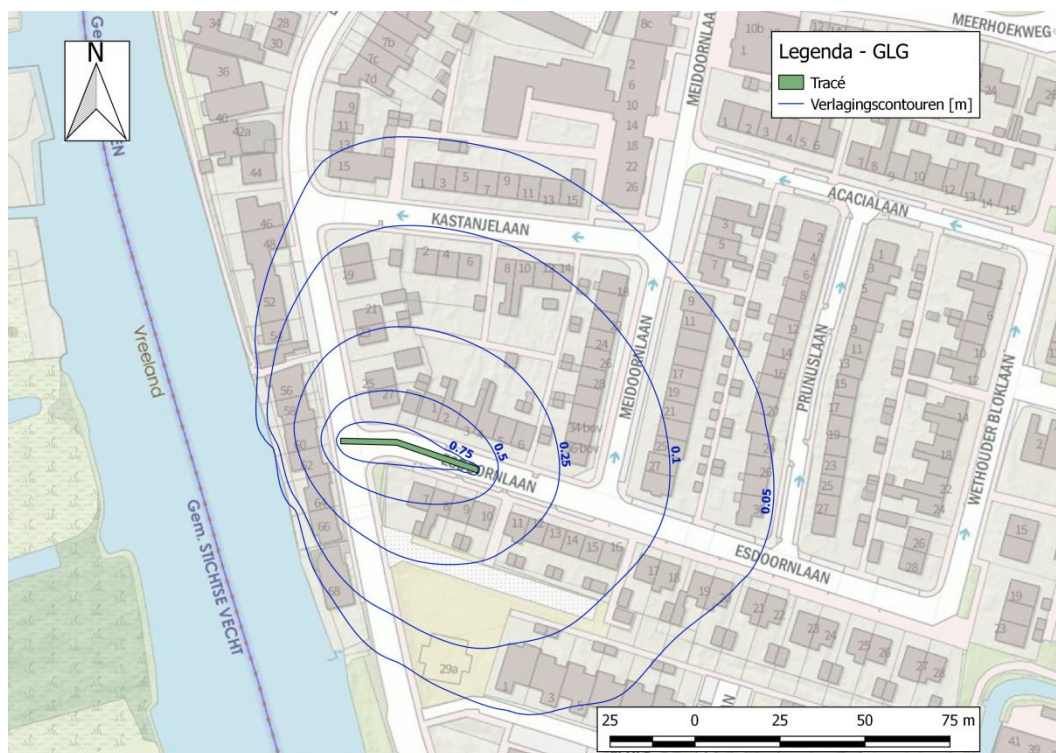
Figuur B4-1: verlagingscontouren freatisch grondwater t.o.v. GHG Vreelandseweg.



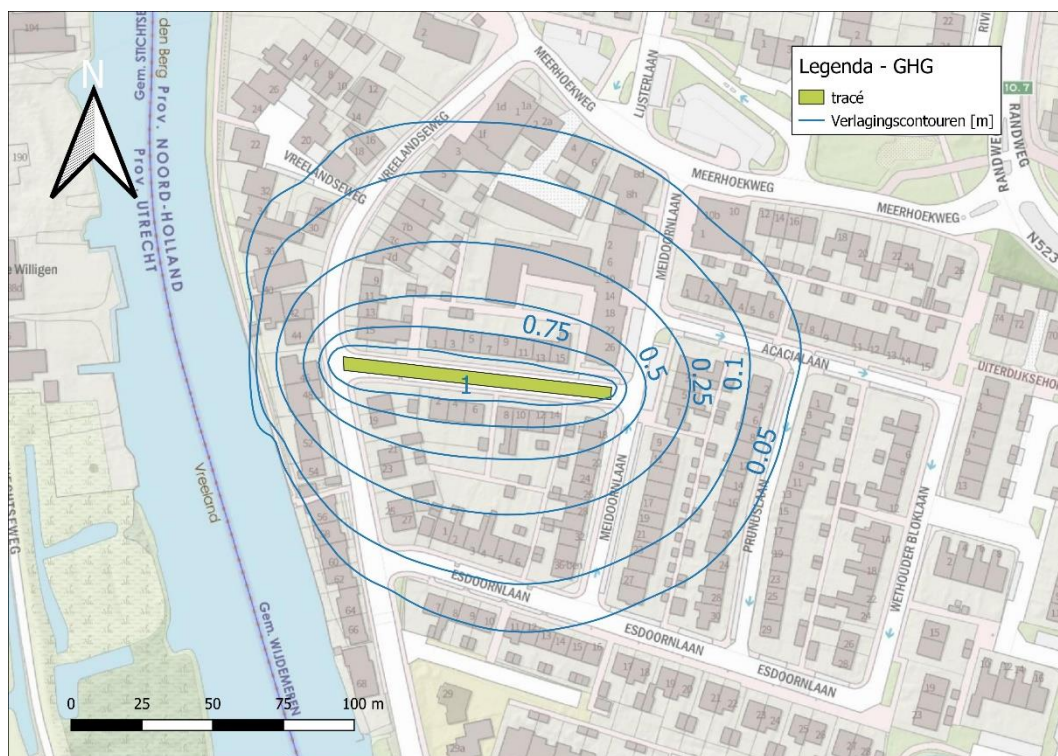
Figuur B4-2: verlagingscontouren freatisch grondwater t.o.v. GLG Vreelandseweg.



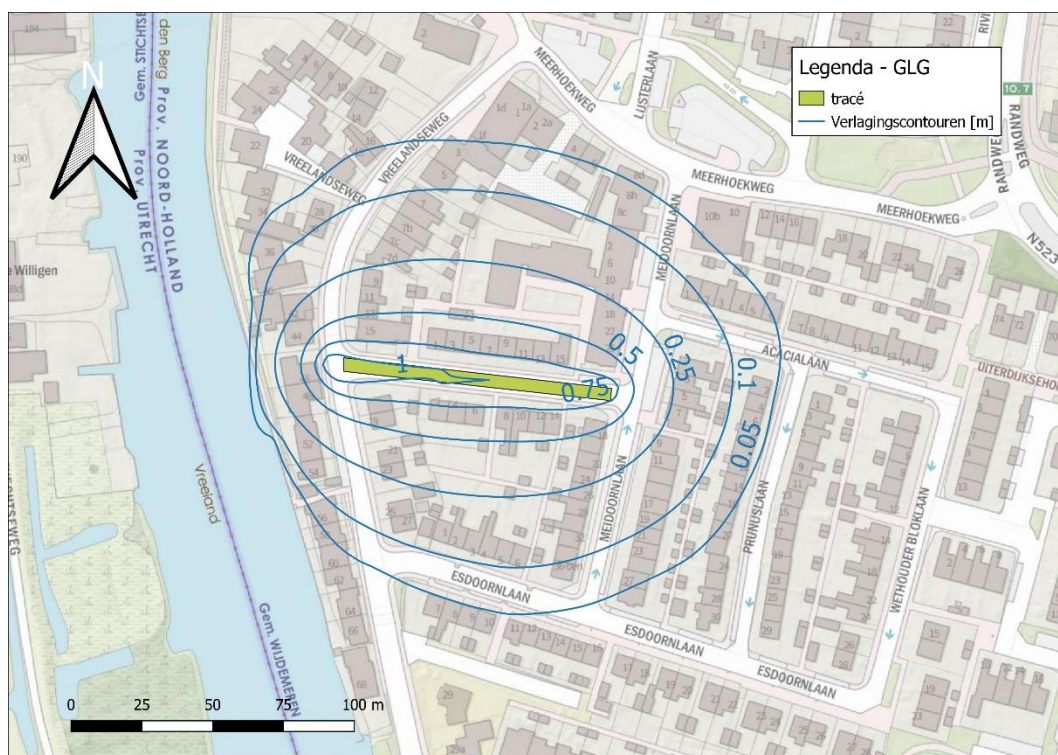
Figuur B4-3: verlagingscontouren freatisch grondwater t.o.v. GHG Esdoornlaan.



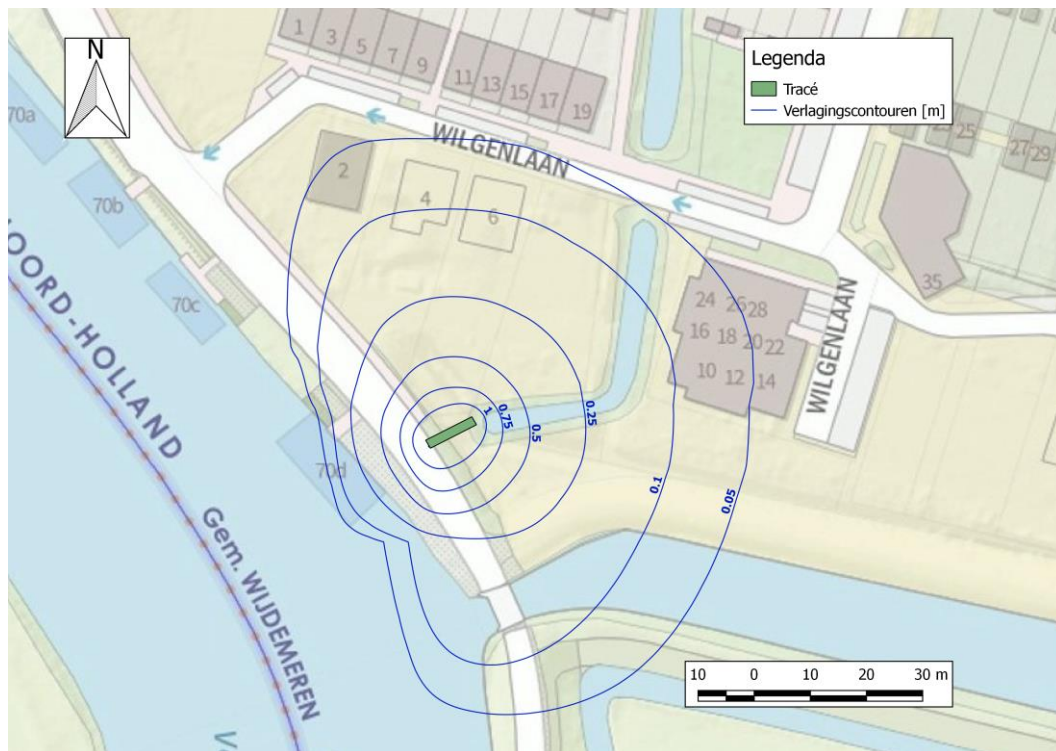
Figuur B4-4: verlagingscontouren freatisch grondwater t.o.v. GLG Esdoornlaan.



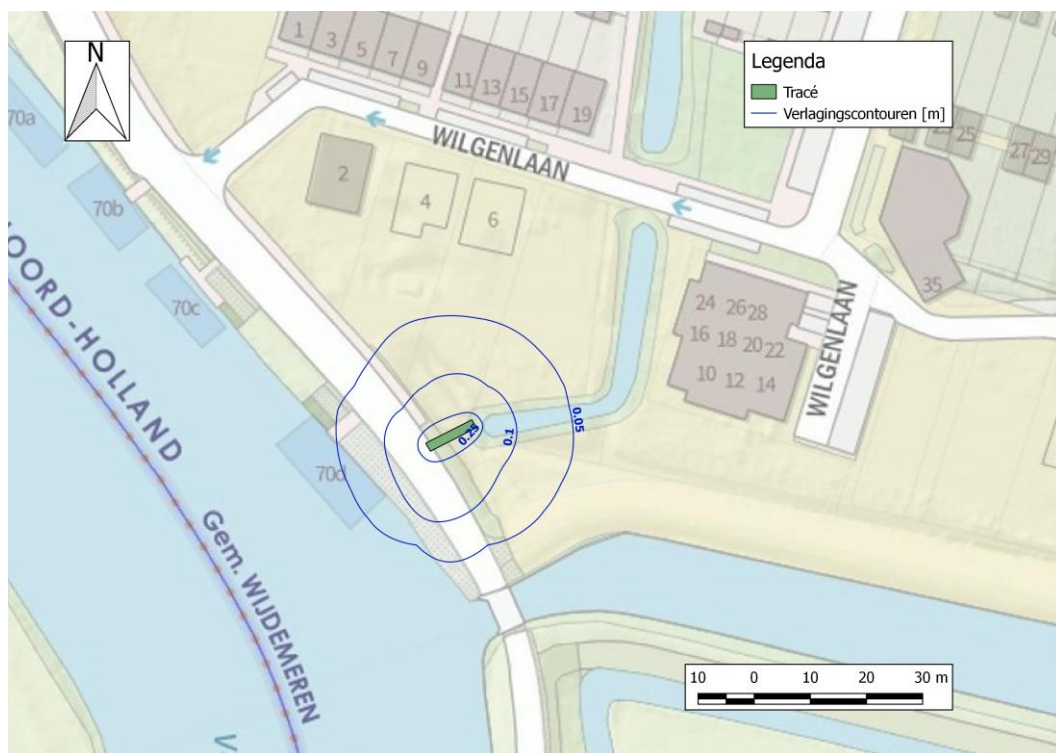
Figuur B4-5: Verlagingscontouren Freatische grondwater t.o.v. GHG, Kastanjelaan



Figuur B4-6: Verlagingscontouren Freatische grondwater t.o.v. GLG, Kastanjelaan



Figuur B4-7: verlagingscontouren freatisch grondwater t.o.v. GHG uitstroomvoorziening.



Figuur B4-8: verlagingscontouren onder de deklaag t.o.v. GHG uitstroomvoorziening.