# Geohydrologisch rapport

**Constructiefase verlegging twee rioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel en drinkwatertransportleiding Vitens N.V. t.b.v. verbreding A12 en verlenging A15 tussen Zevenaar en Duiven**

projectnummer 411739
definitief revisie 00
21 juli 2017

Understanding today.
Improving tomorrow.

# Geohydrologisch rapport

## Constructiefase verlegging twee rioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel en drinkwatertransportleiding Vitens N.V. t.b.v. verbreding A12 en verlenging A15 tussen Zevenaar en Duiven

projectnummer 11191-411739
documentnummer 411739-GHR-CF-001
definitief revisie 00
21 juli 2017

### Auteurs

### Opdrachtgever

Waterschap Rijn en IJssel
Postbus 148
7000 AC Doetinchem

| datum vrijgave | beschrijving revisie 00 |
|---|---|
| 21-7-2017 | definitief |

# Inhoudsopgave


| | | Blz. |
|---|---|---|
| **Samenvatting** | | **1** |
| **1** | **Projectomschrijving** | **2** |
| 1.1 | Algemeen | 2 |
| 1.2 | Doel en status rapport | 3 |
| 1.3 | Leeswijzer | 4 |
| **2** | **Inventarisatie bodemopbouw, geohydrologie en oppervlaktewater** | **5** |
| 2.1 | Algemeen | 5 |
| 2.2 | Maaiveldhoogten | 5 |
| 2.3 | Regionale bodemopbouw en geohydrologie | 5 |
| 2.4 | Oppervlaktewater | 10 |
| 2.5 | Grondwaterstanden/stijghoogten dieper grondwater | 10 |
| 2.6 | Doorlatendheden bodem | 14 |
| 2.7 | Grondwaterkwaliteit | 16 |
| **3** | **Bemaling** | **18** |
| 3.1 | Werkmethode en bemalingswijze | 18 |
| 3.1.1 | Werkmethode | 18 |
| 3.1.2 | Effect overige bemalingen | 18 |
| 3.1.3 | Risico’s opbarsten putbodem en noodzaak spanningsbemaling | 19 |
| 3.1.4 | Bemalingswijze | 20 |
| 3.2 | Berekeningen grondwateronttrekking | 20 |
| 3.2.1 | Modelschematisatie | 20 |
| 3.2.2 | Uitgangspunten | 22 |
| 3.2.3 | Resultaten | 22 |
| 3.3 | Grondwaterstandsverlagingen | 28 |
| **4** | **Effecten grondwateronttrekking** | **30** |
| 4.1 | Zettingen | 30 |
| 4.2 | Risicovolle objecten | 32 |
| 4.3 | Landbouw | 33 |
| 4.4 | Natuur | 33 |
| 4.5 | Grondwaterverontreinigingen | 37 |
| 4.6 | Brak-zout grensvlak (upconing) | 42 |
| 4.7 | Grondwaterbeschermingsgebieden en overige onttrekkingen | 42 |
| 4.8 | Archeologie | 43 |
| 4.9 | Aardkundige waarden | 45 |
| 4.10 | Lozing bemalingswater op oppervlaktewater | 45 |
| **5** | **Effecten bij samenloop met andere projecten** | **47** |

5.1 Algemeen 47
5.2 Berekening invloedsgebied bij samenloop 48
5.2.1 Bronnen 48
5.2.2 Varianten 48
5.2.3 Invloedsgebied 50
5.3 Effecten bij samenloop met project Gasunie-Vitens 50
5.3.1 Zettingen en risicovolle objecten 50
5.3.2 Landbouw 50
5.3.3 Natuur 50
5.3.4 Grondwaterverontreinigingen 51
5.3.5 Brak-zout grensvlak (upconing) 51
5.3.6 Grondwaterbeschermingsgebieden en overige onttrekkingen 51
5.3.7 Archeologie 51
5.3.8 Aardkundige waarden 51

**6 Vergunning/melding onttrekking en lozing 52**

**7 Conclusies en aanbevelingen 54**
7.1 Algemeen 54
7.2 Monitoringsaspecten 55
7.3 Aanbevelingen 55

## Bijlagen

1 Ligging tracé
2 Kruisingenlijst
3 Boorpuntenkaart, profielbeschrijvingen, sondeergrafieken en korrelverdelingen
4 Analysecertificaten
5a Berekend waterbezwaar kruisingen (worst case)
5b Berekend waterbezwaar veldstrekkingen (worst case)
6a Berekend waterbezwaar kruisingen (best guess)
6b Berekend waterbezwaar veldstrekkingen (best guess)
7 Checklist gegevens
8 Checklist risico’s

## Tekeningen

| | |
|---|---|
| 411739-ISO-CF-001: | Verlagingslijnenkaart GHG worst case situatie rioolpersleidingen |
| 411739-ISO-CF-002: | Verlagingslijnenkaart GLG worst case situatie rioolpersleidingen |
| 411739-ISO-CF-003: | Verlagingslijnenkaart GHG worst case situatie drinkwatertransportleiding |
| 411739-ISO-CF-004: | Verlagingslijnenkaart GLG worst case situatie drinkwatertransportleiding |
| 411739-ISO-FS-CF-001: | Verlagingslijnenkaart tijdens gefaseerde uitvoering (fase 1) |
| 411739-ISO-FS-CF-002: | Verlagingslijnenkaart tijdens gefaseerde uitvoering (fase 2) |
| 411739-ISO-FS-CF-003: | Verlagingslijnenkaart tijdens gefaseerde uitvoering (fase 3) |
| 411739-ISO-FS-CF-004: | Verlagingslijnenkaart tijdens gefaseerde uitvoering (fase 4) |
| 411739-ISO-SL-CF-001: | Verlagingslijnenkaart tijdens samenloop project Waterschap Rijn en IJssel - Vitens N.V., project N.V. Nederlandse Gasunie - Vitens N.V., Gasunie locatie Zweekhorst en onttrekking van Gansewinkel (situatie 1) |
| 411739-ISO-SL-CF-002: | Verlagingslijnenkaart tijdens samenloop project Waterschap Rijn en IJssel - Vitens N.V., project N.V. Nederlandse Gasunie - Vitens N.V., Gasunie locatie Zweekhorst en onttrekking van Gansewinkel (situatie 2) |
| 411739-ISO-SL-CF-003: | Verlagingslijnenkaart tijdens samenloop project Waterschap Rijn en IJssel - Vitens N.V. en project N.V. Nederlandse Gasunie - Vitens N.V., (situatie 3) |
| 411739-ISO-SL-CF-004: | Verlagingslijnenkaart tijdens samenloop project Waterschap Rijn en IJssel - Vitens N.V. en project N.V. Nederlandse Gasunie - Vitens N.V., (situatie 4) |
| 411739-ZT-CF-001: | Tekening met berekende zettingen |
| 411739-EFF-CF-001: | Tekening met beoordeling overige effecten |

# Samenvatting

| **Locatie** | | |
|---|---|---|
| Locatie en adres | Tracé vanaf Doesburgseweg te Zevenaar tot Giesbeeksestraat te Duiven | |
| **Bodemopbouw en geohydrologie** | | |
| Maaiveldniveau | NAP +10,70 m à NAP +9,30 m | |
| Grondwaterstanden | **GHG/GHS** | **GLGGLS** |
| | NAP +9,30 m à NAP +8,80 m | NAP +8,50 m à NAP +8,00 m |
| Globale bodemopbouw | Vanaf maaiveld circa 1,5 m klei met hieronder tot grote diepte (70 à 80 m -mv) grof zand. Plaatselijk scheidende kleilaag rond NAP -10,0 m (20 m -mv). | |

| **Werkzaamheden** | |
|---|---|
| Ontgravingswijze | open ontgraving |
| Aantal werkputten/sleuven | 23 putten, 8 sleuven |

| **Bemaling** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Beheergebied | Waterschap Rijn en IJssel | | | | |
| Bemalingswijze | Verticale filters, deepwells en drains | | | | |
| Filterdiepte (m -mv.) | tot maximaal 15,0 m -mv. | | | | |
| Totaal waterbezwaar ($m^3$) | 2.640.000 | | | | |
| Max. debiet ($m^3$/uur) | 1.390 | | | | |
| Bemalingsduur | 6 à 9 maanden | | | | |
| Vergunning of melding? | vergunning voor onttrekking en lozing, tevens m.e.r.-beoordelingsplichtig | | | | |
| Lozingsparameters | **pH (-)** | **EC (µS/cm)** | **IJzer totaal (mg/l)** | **Onopgeloste bestanddelen (mg/l)** | **Chloride (mg/l)** |
| | 6,9 à 7,1 | 650 à 1.140 | 0,27 à 21,0 | 5 à 47 | 5 à 180 |
| Wijze van lozing bemalingswater | In verband met hoge debieten en vergunning, lozing afstemmen met waterschap | | | | |

**Opmerkingen**

- Effecten op nabijgelegen natuurgebied (rivier- en beekbegeleidende bossen) niet uitgesloten.
- Nabij de werklocatie is een stortplaats gelegen, het Gat van Nijland. Onbekend is of hier een grondwaterverontreiniging aanwezig is, monitoring tijdens de bemaling is noodzakelijk.
- Grondwaterverontreinigingen aan de Ampèrestraat 10 en de Doesburgseweg 17 kunnen met maximaal 11,0 m verplaatsen. Geadviseerd wordt een melding artikel 28.3 uit te voeren.

# 1 Projectomschrijving

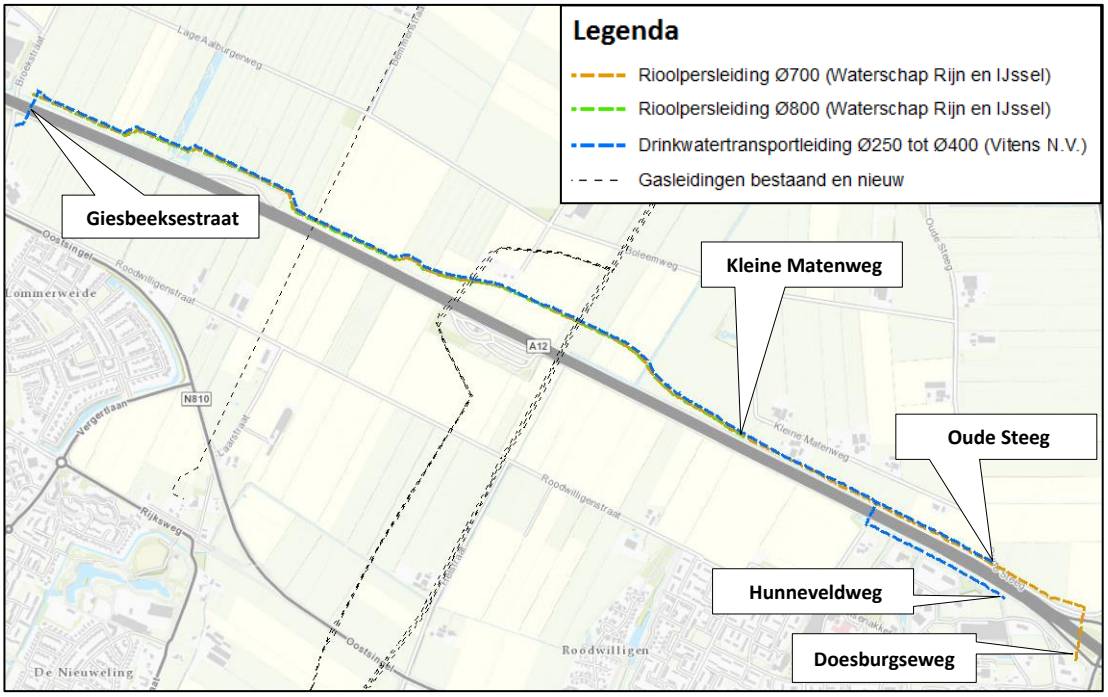
## 1.1 Algemeen

In opdracht van de het Waterschap Rijn en IJssel en Vitens N.V. heeft Antea Group een geohydrologisch rapport opgesteld ten behoeve van het project 'Verlegging rioolpersleidingen en drinkwatertransportleiding Zevenaar-Duiven'.
Het rapport heeft betrekking op de verlegging van de volgende leidingen:

- Ø800 rioolpersleiding waterschap Rijn en IJssel
- Ø700 rioolpersleiding waterschap Rijn en IJssel
- Ø315 drinkwatertransportleiding Vitens N.V.

De genoemde leidingen dienen te worden verlegd vanwege het voornemen van Rijkswaterstaat om de A15 te laten aansluiten op de A12 tussen Duiven en Zevenaar. Hierbij wordt de A15 verlengd en de A12 verbreed.

De ligging van het tracé is in figuur 1.1 en in bijlage 1 weergegeven. Een kruisingenlijst is opgenomen in bijlage 2.




**Figuur 1.1: Ligging tracé (bron achtergrond: Esri Nederland & Community Maps Contributors)**

Vanaf de Doesburgseweg (zuidoost zijde) tot en met de Kleine Matenweg blijft één bestaande rioolpersleiding (Ø800 mm) van het Waterschap Rijn en IJssel liggen. Op dit deel van het tracé wordt één rioolpersleiding (Ø700 mm) verlegd. Vanaf de Kleine Matenweg tot en met de Giesbeeksestraat wordt de Ø800 mm rioolpersleiding wel verlegd, samen met de Ø700 mm rioolpersleiding.

Parallel aan de rioolpersleidingen wordt een drinkwatertransportleiding (Ø250, Ø315 of Ø400 mm) van Vitens N.V. verlegd. Deze leiding start aan de Oude Steeg en de Hunneveldweg en eindigt aan de Giesbeeksestraat. De verleggingen worden grotendeels in open ontgraving

uitgevoerd. De rioolpersleidingen (één of twee) worden in één sleuf aangelegd, de drinkwatertransportleiding wordt op circa 8 meter afstand aangelegd in een aparte sleuf. De aanleg van de rioolpersleidingen wordt eerst uitgevoerd waarna de drinkwatertransportleiding worden aangelegd. Het verwijderen van de leidingen wordt door Rijkswaterstaat uitgevoerd bij de verbreding van de A12 en is geen onderdeel van onderhavige rapportage. De werksnelheid bij het leggen van de leidingen is als volgt:

- Aanleg rioolpersleiding(en): circa 375 $m^1$/week
- Aanleg drinkwatertransportleiding: 1.125 $m^1$/week

Daarnaast worden enkele kruisingen gemaakt:

- Twee rioolpersleidingen:
  - A12 middels horizontaal gestuurde boring (HDD)
  - Oude Steeg (weg) middels open ontgraving
  - Watergang Zevenaarse Wetering middels open ontgraving/natte zinker
  - Drie bestaande gasleidingen middels open ontgraving (onderdoor)
  - Drie nieuwe gasleidingen middels open ontgraving (bovenlangs)
  - Eén bestaande gasleiding middels open ontgraving (bovenlangs)
  - Waterpartij/natuurgebied middels open ontgraving/natte zinker
- Drinkwatertransportleiding:
  - A12 Reisenakker middels HDD
  - 2 watergangen Mercurion middels open ontgraving
  - Watergang Zevenaarse Wetering middels HDD
  - Drie bestaande gasleidingen middels open ontgraving (onderdoor)
  - Drie nieuwe gasleidingen middels open ontgraving (bovenlangs)
  - Eén bestaande gasleiding middels open ontgraving (bovenlangs)
  - Waterpartij/natuurgebied middels HDD
  - A12 Giesbeeksestraat middels HDD

In bijlage 1 is het tracé met daarop de kruisingen weergegeven. De kruisingenlijst is in bijlage 2 opgenomen.

Om constructietechnische - en cultuurtechnische redenen (ter voorkoming van blijvende structuurschade en toekomstige gewasschade), dienen de uit te voeren werkzaamheden in droge bouwputten plaats te vinden. In verband met de heersende grondwaterstanden op de locatie moet daartoe bemaling worden geïnstalleerd.

## 1.2 Doel en status rapport

Doel van dit rapport is inzicht te verkrijgen in het te verwachten waterbezwaar en mogelijke effecten van de bemaling. De effecten worden beschouwd op basis van een worst case modelschematisatie.
Dit rapport dient als basis voor de vergunningaanvraag van de grondwateronttrekking en de verwerking van het onttrokken grondwater. Het rapport wordt tevens informatief aan de aannemer verstrekt voor het opstellen van zijn bemalingsplan. Het bemalingsplan van de aannemer is een nader uit te werken plan, dat vóór aanvang van de uitvoering van het werk aan het bevoegd gezag ter goedkeuring dient te worden voorgelegd. Aanpassingen aan het ontwerp, uitvoeringsmethodieken, wijze van bemaling, diepten van onttrekking (filterstelling), tijdsduur van bemaling, enz. zijn in het plan van de aannemer nader geconcretiseerd. Ook kunnen de door de aannemer berekende/geschatte waterbezwaren afwijken van de in dit rapport berekende waterbezwaren.

Vroegtijdig overleg tussen de aannemer/opdrachtgever en het bevoegd gezag ten aanzien van het bemalingsplan is gewenst. Dit is met name van belang in situaties waarbij het bemalingsplan wezenlijk afwijkt van het bemalingsadvies.

## 1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de geïnventariseerde gegevens beschreven.
De bemalingsaspecten komen in hoofdstuk 3 aan de orde. In hoofdstuk 4 wordt verder ingegaan op de mogelijke effecten die de werkzaamheden met zicht mee brengt vervolgens worden debiet beperkende maatregelen aangedragen. In hoofdstuk 5 is een beschouwing uitgevoerd van het gelijktijdig uitvoeren van diverse grondwateronttrekkingen. In hoofdstuk 6 worden alle resultaten getoetst aan de wettelijke eisen. In hoofdstuk 7 zijn conclusies en aanbevelingen opgenomen.

# 2 Inventarisatie bodemopbouw, geohydrologie en oppervlaktewater

## 2.1 Algemeen

Voor het opstellen van dit bemalingsrapport zijn de bodemopbouw en de geohydrologische situatie geïnventariseerd.
Ten behoeve van deze inventarisatie zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Veld- en laboratoriumonderzoek Antea Group (2016/2017)
- Bodemkaart van Nederland
- REGIS II, TNO (www.dinoloket.nl)
- Boringen en grondwaterputten van het DINOloket, TNO-NITG, 2015
- Grondwaterplan 1987-1995, Provincie Gelderland, april 1986
- Grondwaterkaart van Nederland
- Geotechnisch onderzoek verlegging gasleiding Bemmel - Zevenaar te Duiven, projecttnr. VN-62121-1, Wiertsema & Partners, 24 juni 2015
- Grondmechanisch onderzoek t.b.v. van gastransportleiding Angerlo -Beuningen
- Evaluatie bemalingen aanleg gastransportleiding DN1200 Angerlo - Beuningen (A663), documentnummer 11191-172836-GHR-EV, revisie 00, 3 oktober 2011
- Sondeergrafieken ten behoeve van de aansluiting van de A15 op de A12, Project ViA15, Rijkswaterstaat
- Geohydrologisch bodemonderzoek 'ViA15: Werkpakket 2, toestandsonderzoek bodem', dossier AC6964-115-108, DHV, november 2012
- Bodemschematisatie geohydrologisch model t.b.v. project ViA15
- Monitoring stijghoogten in de tijdens het veldonderzoek geplaatste peilbuizen (OWMonit©)

De benodigde en beschikbare gegevens zijn bij het opstellen beoordeeld conform een checklist welke is opgenomen in bijlage 7.

## 2.2 Maaiveldhoogten

De maaiveldhoogten zijn geschat op basis van het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) en de inmeetgegevens van Antea Group. De maaiveldhoogte op het tracé varieert tussen NAP +9,3 m en NAP +10,7 m.

## 2.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is geïnventariseerd op basis van de Bodemkaart van Nederland, REGIS II, het Grondwaterplan van de Provincie Gelderland, veldwerk door Antea Group en het grondmechanisch onderzoek ten behoeve van verlegging van enkele gasleidingen. De bodemopbouw en geohydrologische parameters zijn in de onderstaande paragrafen per bron beschreven.

### Bodemopbouw op basis van bodemkaart van Nederland

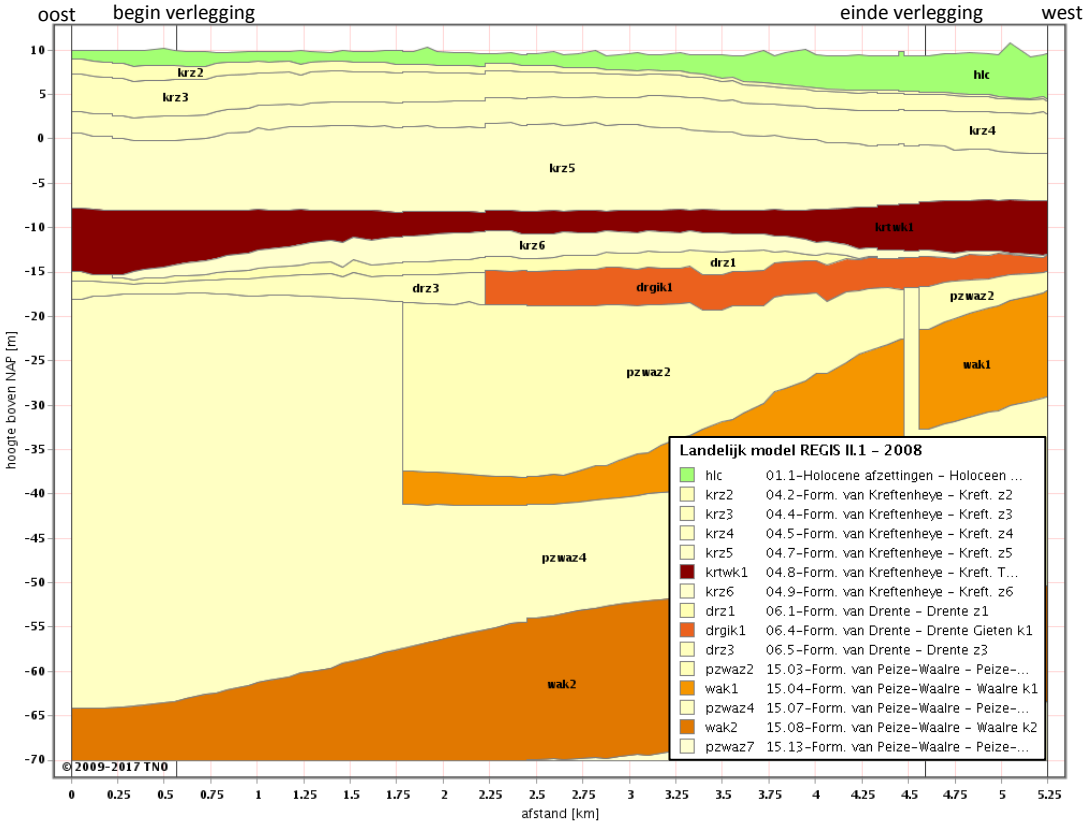
De Bodemkaart van Nederland geeft op het tracé de volgende bodemeenheden weer (bodem tot 1,2 m -mv.): Kalkloze poldervaaggronden; bestaande uit zware klei (Rn44C, Rn46C, Rn47C)

### Bodemopbouw op basis van grondwaterplan van de Provincie Gelderland

Uit bijlage 1 ('Geohydrologie'), kaart 1 van het Grondwaterplan van de provincie Gelderland blijkt dat ter plaatse van het tracé is aangegeven dat onder de holocene deklaag het eerste watervoerend pakket aanwezig is. Het eerste watervoerend pakket wordt van het watervoerend pakket 2+3 gescheiden door een slecht doorlatende laag behorende tot de Formaties van Drente of Kedichem. Opgemerkt wordt dat de Formatie van Kedichem niet meer in het huidige stratigrafische nomenclatuur voorkomt en thans onderdeel is van de Formatie van Waalre. Diktes en dieptes van de verschillende afzettingen zijn op de kaart niet gegeven.

### Bodemopbouw op basis van REGIS II (TNO)

De diepere bodemopbouw is in figuur 2.1 weergegeven als hydrogeologisch profiel volgens REGIS II.1. In dit profiel worden de lagen aangeduid als de stratigrafische eenheid waartoe zij behoren en de aard van de afzettingen waaruit zij bestaan.




**Figuur 2.1: Geohydrologische bodemopbouw**

Volgens voorgaande figuur bestaat de ondergrond ter plaatse van het tracé tot circa NAP +8,0 m uit een holocene deklaag. Vervolgens worden tot NAP -8,0 m goed doorlatende lagen van de formatie van Kreftenheye weergegeven. Hieronder zijn tot circa NAP -60,0 m sterk afwisselend scheidende en goed doorlatende lagen aanwezig van de formaties van Kreftenheye, Drente en Peize - Waalre. Alleen nabij het begin van de verlegging wordt vanaf ca. NAP -13,0 m tot NAP -60,0 m geen scheidende lagen weergegeven, en wordt onder de scheidende laag één watervoerend pakket aangetroffen. Vanaf circa NAP -60,0 m is een scheidende laag van de formatie van Peize - Waalre aanwezig.
Voor de verschillende zandige formaties worden in REGIS (horizontale) doorlatendheden vermeld. Voor de scheidende lagen worden weestanden (c-waarden) vermeld. In tabel 2.1 zijn de doorlatendheden/weerstanden weergegeven.

**Tabel 2.1: Doorlatendheden volgens REGIS**

| Formatie | diepte | $k_h$-waarde | kD-waarde | c-waarde | $k_v$-waarde |
|---|---|---|---|---|---|
| | (m NAP) | (m/dag) | (m²/dag) | (dagen) | (m/dag) |
| Holocene deklaag | +10,0 tot +8,0 | - | - | - | - |
| Kreftenheye, zand 2 | +8,0 tot +7,5 | 30 - 50 | 10 - 50 | - | - |
| Kreftenheye, zand 3 | +7,5 tot +4,0 | 30 - 50 | 90 - 150 | - | - |
| Kreftenheye, zand 4 | +4,0 tot +1,0 | 40 - 50 | 90 - 190 | - | - |
| Kreftenheye, zand 5 | +1,0 tot -8,0 | 40 - 60 | 300 - 440 | - | - |
| Kreftenheye, klei 1 | -8,0 tot -10,0 | - | - | 0 - 5.000 | 0,0005 - 0,0006 |
| Kreftenheye, zand 6 | -10,0 tot -13,0 | 0 - 20 | 20 - 50 | - | - |
| Drente, zand 1 | -13,0 tot -15,0 | 20 - 30 | 20 - 60 | - | - |
| Drente, zand 3 | -15,0 tot -18,0 | 30 - 40 | 40 - 110 | - | - |
| Drente, klei 1 | -15,0 tot -18,0 | - | - | 0 - 1.000 | 0,01 - 0,02 |
| Peize - Waalre, zand 2 | -18,0 tot -38,0 | 30 - 50 | 190 - 730 | - | - |
| Peize - Waalre, zand 4 | -38,0 tot -60,0 | 40 - 60 | 500 - 1.400 | - | - |
| Peize - Waalre, klei 1 | -18,0 tot -40,0 | - | - | 0 - 1.000 | 0,00 - 0,10 |
| Peize - Waalre, klei 2 | -60,0 tot -70,0 | - | - | 250 - 400 | 0,04 - 0,06 |

Op basis van REGIS blijkt dat de totale kD waarde van het eerste watervoerende pakket (NAP +8,0 m tot NAP -8,0 m) circa 490 à 830 m²/dag bedraagt (gemiddelde $k_h$-waarde ca. 30 à 50 m/dag). De kD-waarde van het tweede watervoerende pakket varieert van 770 à 2.350 m²/dag (gemiddelde $k_h$-waarde ca. 15 à 50 m/dag).

### Bodemopbouw op basis van veldonderzoek

Door Antea Group zijn op de werklocatie diverse bodemonderzoeken verricht. Dit bestaat uit onder andere 76 boringen in handkracht (tot maximaal 6,0 m -mv.), 16 sonderingen (tot maximaal 30,0 m -mv.) en 1 mechanische boring (tot 10,0 m -mv.). De boorprofielen en sondeergrafieken zijn opgenomen als bijlage 3.

Daarnaast zijn ten behoeve van de verlegging van enkele Gasunie leidingen en een Vitens drinkwatertransportleiding tussen Duiven en Zevenaar boringen en sonderingen uitgevoerd. Enkele zijn gelegen nabij de A12 en de toekomstige aansluiting van de A15, deze zijn relevant voor het onderhavige tracé.

In 2011 is een drinkwatertransportleiding aangelegd naast de bestaande gasleidingen (tracé Sijmons de Pol). Voor de aanleg van deze leiding zijn diverse bodemonderzoeken uitgevoerd, waarvan 2 sonderingen en 1 boring uitgevoerd direct naast de A12 voor het onderhavige tracé relevant zijn.

In bijlage 3 zijn alle boorpuntenkaarten, profielbeschrijvingen en sondeergrafieken weergegeven.

Op basis van de uitgevoerde werkzaamheden zijn op het tracé 3 bodemprofielen te onderscheiden. Deze zijn in tabellen 2.2 tot en met 2.4 weergegeven. Het voornaamste verschil in de bodemprofielen is het ontbreken van de scheidende laag tussen het 1$^{e}$ watervoerende pakket en het 2$^{e}$ watervoerende pakket op het middelste deel van het tracé. Daarnaast variëren de diepteligging en dikte van de verschillende lagen enigszins.

**Tabel 2.2: Geschematiseerd bodemprofiel DINOloket, Doesburgseweg tot en met Zevenaarse Wetering**

| Diepte (m NAP) | Grondsoort |
|---|---|
| +10,0 tot +8,5 | klei |
| +8,5 tot -8,0 | zand, matig grof tot uiterst grof, grindig en grindlaagjes |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd |
| -10,0 tot -20,0 [1)] | zand, fijn tot grof |

[1:] maximaal verkende diepte

**Tabel 2.3: Geschematiseerd bodemprofiel DINOloket, Zevenaarse Wetering tot en met Schoepikstraat**

| Diepte (m NAP) | Grondsoort |
|---|---|
| +9,5 tot +8,0 | klei |
| +8,0 tot -11,0 | zand, matig grof tot uiterst grof, grindig en grindlaagjes |
| -11,0 tot -14,0 | zand, matig fijn tot matig grof |
| -14,0 tot -30,0 [1)] | zand, zeer grof |

[1:] maximaal verkende diepte

**Tabel 2.4: Geschematiseerd bodemprofiel DINOloket, Schoepikstraat tot en met Giesbeeksestraat**

| Diepte (m NAP) | Grondsoort |
|---|---|
| +9,3 tot +7,5 | klei |
| +7,5 tot -8,0 | zand, matig grof tot uiterst grof, grindig en grindlaagjes |
| -8,0 tot -13,0 | zand, fijn tot grof |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig |
| -16,0 tot -21,0 [1)] | zand, fijn tot zeer grof, kleilaagjes |

[1:] maximaal verkende diepte

### Bodemopbouw op basis van DINOloket

Op DINOloket liggen rondom de werklocatie diverse boringen en sonderingen. De voor het tracé representatieve diepe boringen en sonderingen zijn weergegeven in bijlage 3.

Aan de noordwestzijde van het tracé wordt vanaf maaiveld tot circa 1,5 m -mv. een kleilaag aangetroffen met hieronder tot NAP -10,0 m grof grindig zand. Vervolgens wordt een kleilaag weergegeven tot circa NAP -15,0 m met hieronder tot NAP -50,0 m matig grof tot zeer grof grindig zand met mogelijk kleilaagjes. Vanaf NAP -50,0 m tot NAP -70,0 m komt voornamelijk klei voor. Deze bodemopbouw is in overeenstemming met het REGIS model en het veldonderzoek.

De bodem aan de zuidoostzijde van het tracé bestaat vanaf maaiveld uit een dun kleidek van 1,5 m met hieronder tot NAP -10,0 m grof grindig zand. Vervolgens is een fijn zandig kleiig pakket aanwezig tot NAP -15,0 m. Hieronder is tot circa NAP -65,0 m matig grof tot zeer grof grindig zand aanwezig met vervolgens een kleilaag. Ook deze bodemopbouw is op hoofdlijnen in overeenstemming met het REGIS model (figuur 2.1) en het veldonderzoek.

Opgemerkt wordt dat in het DINOloket geen diepe boringen aanwezig zijn nabij de Zevenaarse Wetering waar tijdens het veldonderzoek geen diepe kleilaag is aangetroffen.

## Conclusie bodemopbouw

Op basis van alle beschikbare gegevens is onderscheid gemaakt in drie bodemprofielen. Deze zijn in tabellen 2.5 tot en met 2.7 weergegeven. De delen van het tracé waarvoor de bodemprofielen zijn gehanteerd zijn in figuur 2.2 weergegeven.

**Figuur 2.2: Locaties voor bodemprofiel (bron achtergrond: Esri Nederland & Community Maps Contributors)**

**Tabel 2.5: Geschematiseerd bodemprofiel DINOloket, Doesburgseweg tot en met Zevenaarse Wetering**

| Diepte (m NAP) | Grondsoort |
|---|---|
| +10,0 tot +8,5 [1)] | klei |
| +8,5 tot -8,0 | zand, matig grof tot uiterst grof, grindig en grindlaagjes |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof |
| -65,0 tot -70,0 | klei |

[1:] De dikte van de kleilaag varieert, het betreft de gemiddelde waarde

**Tabel 2.6: Geschematiseerd bodemprofiel DINOloket, Zevenaarse Wetering tot en met Schoepikstraat**

| Diepte (m NAP) | Grondsoort |
|---|---|
| +9,5 tot +8,0 [1)] | klei |
| +8,0 tot -11,0 | zand, matig grof tot uiterst grof, grindig en grindlaagjes |
| -11,0 tot -14,0 | zand, matig fijn tot matig grof |
| -14,0 tot -65,0 | zand, zeer grof |
| -65,0 tot -70,0 | klei |

[1:] De dikte van de kleilaag varieert, het betreft de gemiddelde waarde

**Tabel 2.7: Geschematiseerd bodemprofiel DINOloket, Schoepikstraat tot en met Giesbeeksestraat**

| Diepte (m NAP) | Grondsoort |
|---|---|
| +9,3 tot +7,5 [1)] | klei |
| +7,5 tot -8,0 | zand, matig grof tot uiterst grof, grindig en grindlaagjes |
| -8,0 tot -13,0 | zand, fijn tot grof, grindig |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof |
| -50,0 tot -70,0 | klei |

[1:] De dikte van de kleilaag varieert, het betreft de gemiddelde waarde

## 2.4 Oppervlaktewater

Op het tracé zijn diverse watergangen en sloten gelegen waaronder de Zevenaarse Wetering. Tijdens het veldonderzoek van Antea Group in februari 2017 is de waterhoogte gemeten op NAP +8,20 m. De Zevenaarse Wetering bevindt zich grotendeels in de deklaag en bevat naar verwachting een sliblaag. Het oppervlaktewater in deze watergang levert naar verwachting dan ook een beperkte bijdrage aan de bemaling in het eerste watervoerende pakket.
Daarnaast ligt op circa 6 kilometer ten zuidwesten van het tracé de Neder-Rijn en op circa 4,5 kilometer ten zuidwesten van het tracé een afgesloten tak van de Oude Rijn. Tevens ligt op circa 3 kilometer ten noorden van het tracé de rivier de IJssel. Van de rivieren is bekend dat deze in verbinding staan met het eerste watervoerende pakket. Gezien de grote afstand tot de rivieren, zullen fluctuaties in rivierstanden zich slechts in uitgevlakte vorm in de stijghoogte manifesteren en zullen de rivieren geen significante bijdrage leveren aan het waterbezwaar van de bemaling.

## 2.5 Grondwaterstanden/stijghoogten dieper grondwater

Op de locatie is een dunne deklaag van circa 1,5 m van klei aanwezig, hieronder is het eerste watervoerend pakket gelegen. Aangenomen kan worden dat de freatische grondwaterstanden en de stijghoogten in het watervoerend pakket (nagenoeg) gelijk aan elkaar staan.

### Bodemkaart van Nederland

Ter plaatse van het tracé worden de volgende grondwatertrappen weergegeven:

- III met GHG ondieper dan 0,4 m -mv. en de GLG tussen 0,8 en 1,2 m -mv.
- V met GHG ondieper dan 0,4 m -mv. en de GLG dieper dan 1,2 m -mv.
- VI met GHG tussen 0,4 en 0,8 m -mv. en de GLG dieper dan 1,2 m -mv.

Op basis van de bodemkaart wordt een fluctuatie van de grondwaterstand van circa 0,8 m verwacht. Opgemerkt moet worden dat de bodemkaart gedateerd is en dat in de huidige situatie de grondwaterstanden kunnen afwijken.

### Veldonderzoek

In tabel 2.8 zijn de gemeten actuele grondwaterstanden/stijghoogten (AG) vermeld. De grondwaterstanden/stijghoogten zijn opgenomen ten tijde van boring en bij bemonstering. Tevens zijn de geschatte gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) weergegeven.

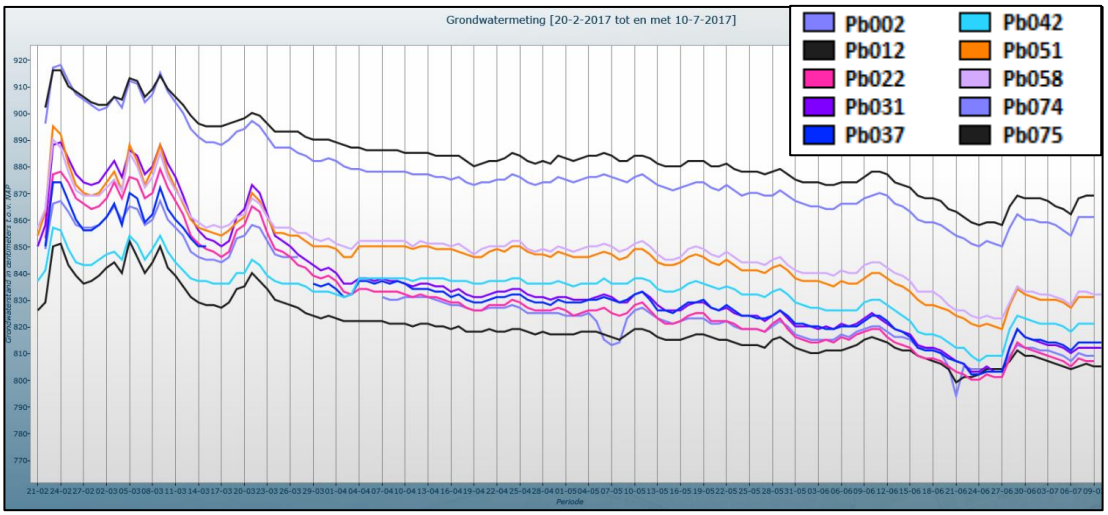
**Tabel 2.8: Grondwaterstanden/stijghoogten veldonderzoek**

| boring nummer | filter peilbuis | maaiveld | datum boring | AG boring | GHG | GLG | datum | AG bemonsteren |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (m -mv.) | (m NAP) | | (m NAP) | (m NAP) | (m NAP) | | (m NAP) |
| 01 | - | +9,44 | 01-02-2017 | +8,44 | +8,84 | +7,94 | - | - |
| 02 | 1,6 - 2,6 | +9,30 | 01-02-2017 | +8,40 | - | - | 16-02-2017 | +8,32 |
| 07 | - | +9,31 | 01-02-2017 | +8,36 | +8,71 | +7,91 | - | - |
| 08 | - | +9,18 | 01-02-2017 | +8,18 | +8,58 | +7,88 | - | - |
| 09 | - | +9,12 | 01-02-2017 | +8,12 | +8,52 | +7,82 | - | - |
| 12 | 1,8 - 2,8 | +9,23 | 01-02-2017 | +8,13 | +8,53 | +7,73 | 16-02-2017 | +8,17 |
| 17 | - | +9,35 | 02-02-2017 | +8,65 | +8,95 | +8,15 | - | - |
| 22 | 1,8 - 2,8 | +9,11 | 02-02-2017 | +8,31 | +8,51 | +7,71 | 16-02-2017 | +8,30 |
| 22a | - | +9,42 | 02-02-2017 | +7,92 | +8,52 | +7,62 | - | - |
| 24 | - | +9,18 | 02-02-2017 | +7,68 | +8,28 | +7,38 | - | - |
| 25 | - | +9,11 | 02-02-2017 | +7,61 | +8,21 | +7,31 | - | - |
| 26 | - | +9,01 | 02-02-2017 | +7,51 | +8,11 | +7,21 | - | - |
| 27 | - | 9,36 | 03-02-2017 | +8,36 | +8,86 | +7,96 | - | - |
| 31 | 1,6 - 2,6 | +9,16 | 03-02-2017 | +8,40 | - | - | 15-02-2017 | +8,39 |
| 36 | - | +9,43 | 03-02-2017 | +8,18 | +8,53 | +7,83 | - | - |
| 37 | 1,5 - 2,5 | +9,31 | 06-02-2017 | - | - | - | 15-02-2017 | +8,35 |
| 42 | 2,0 - 3,0 | +9,38 | 06-02-2017 | +8,23 | +8,68 | +7,68 | 16-02-2017 | +8,23 |
| 47 | - | +9,68 | 06-02-2017 | +8,38 | +8,88 | +7,98 | - | - |
| 51 | 1,6 - 2,6 | +9,80 | 06-02-2017 | +8,50 | +9,00 | +8,10 | 16-02-2017 | +8,44 |
| 53 | - | +9,73 | 06-02-2017 | +8,43 | +8,83 | +8,03 | - | - |
| 58 | 2,1 - 3,1 | +9,73 | 06-02-2017 | +8,48 | +8,83 | +8,03 | 16-02-2017 | +8,51 |
| 63 | - | +9,84 | 07-02-2017 | +8,64 | +8,99 | +8,24 | - | - |
| 69 | - | +9,90 | 07-02-2017 | +8,70 | +9,00 | +8,15 | - | - |
| 74 | 2,0 - 3,0 | +10,02 | 07-02-2017 | +8,62 | - | - | 16-02-2017 | +8,77 |
| 75 | 2,1 - 3,1 | +10,68 | 09-02-2017 | +8,88 | +9,08 | +8,38 | 15-02-2017 | +8,84 |
| 76 | 2,0 - 3,0 | +9,89 | 09-02-2017 | +8,49 | +8,89 | +8,09 | 16-02-2017 | +8,49 |

Op basis van de geschatte GHG en GLG wordt een fluctuatie van de grondwaterstand/stijghoogte van circa 0,8 m verwacht.

### OWmonit gegevens 2017

In de peilbuizen die op het tracé geplaatst zijn (02, 12, 22, 31, 37, 42, 51, 58, 74 en 75) is eind februari 2017 het OWmonit systeem geplaatst. Het systeem meet periodiek de stijghoogten in de peilbuizen. In figuur 2.3 zijn de stijghoogtemetingen vanaf eind februari tot begin juli weergegeven.




**Figuur 2.3: Stijghoogtemetingen OWmonit met stijghoogten in m NAP (peilbuislocaties weergegeven in bijlage 3)**

Uit figuur 2.3 blijkt dat de stijghoogten op het tracé aan de noordwestzijde maximaal circa NAP +8,50 m bedragen, aan de zuidoostzijde zijn de stijghoogten maximaal circa NAP +9,10 m. In februari worden over het algemeen hoge stijghoogten weergegeven, dit in verband met langdurige hoge rivierstanden en een beperkt grondwaterverbruik (gewassen/beregening). Dit beeld wordt bevestigd door gegevens van het DINOloket. Op basis hiervan wordt verwacht dat de gepresenteerde stijghoogten van februari/maart nagenoeg de hoogste stijghoogten betreffen.

## DINOloket

De grondwaterstanden zijn in de directe omgeving van het tracé tevens opgevraagd vanaf het DINOloket. Er bevinden zich rondom de werklocatie diverse peilbuizen, deze zijn weergegeven op de tekeningen in bijlage 3. In tabel 2.9 zijn de gegevens van de peilbuizen uit het DINOloket opgenomen.

**Tabel 2.9: Grondwaterstanden/stijghoogten DINOloket**

| peilbuis | meetreeks | afstand tot tracé | maaiveld | filterstelling | GHG | GLG |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | (m) | (m NAP) | (m NAP) | (m NAP) | (m NAP) |
| B40E1489 | 2012 - 2016 | 200 m zuid | +10,39 | ? [1)] | +9,10 | +8,60 |
| B40E1510 | 2012 - 2016 | 500 m zuid | +10,25 | ? [1)] | +9,10 | +8,50 |
| B40E1326 | 1995 - 2006 | 500 m noord | +10,20 [2)] | ? [1)] | +8,90 | +8,30 |
| B40E1327 | 1995 - 2016 | 500 m noord | +9,80 [2)] | ? [1)] | +8,70 [3)] | +8,10 [3)] |
| B40E0314 | 1974 - 1993 | 200 m west | +8,59 | +1,5 tot +0,5 | +8,80 | +8,10 |

[1:] De filterstelling is onbekend
[2:] De maaiveldhoogte is ontleend aan het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)
[3:] Op basis van metingen van 1995 tot 2006, vanaf 2012 tot 2015 worden sterk afwijkende waarden weergegeven.

De peilbuizen uit het DINOloket geven over langere periode een fluctuatie van circa 0,6 m.

## TNO gegevens

In het kader van REGIS I zijn voor enkele provincies door TNO isohypsenkaarten opgesteld. In figuur 2.4 zijn de isohypsen van het eerste watervoerende pakket op 28 april 1995 weergegeven.

**Figuur 2.4: Stijghoogten volgens REGIS in m NAP (bron achtergrond: Esri Nederland & Community Maps Contributors)**

Uit figuur 2.4 blijkt dat de stijghoogte op 28 april 1995 ter plaatse het tracé varieerde tussen circa NAP +8,25 m in het noordwestelijke deel en circa NAP +8,75 in het zuidoostelijke deel.

### Grondwaterkaart van Nederland

Op 28 april 1967 en op 28 april 1975 zijn ten behoeve van de grondwaterkaart van Nederland isohypsenkaarten opgesteld. Uit deze kaarten blijkt dat de grondwaterstand/stijghoogte op het zuidoostelijke deel van het tracé circa NAP +9,00 m bedraagt en op het noordwestelijke deel circa NAP +8,50 m.

### Conclusie grondwaterstanden/stijghoogten

Op basis van de beschikbare gegevens blijkt dat de stromingsrichting van het grondwater noordwestelijk gericht is. Op het zuidoostelijke deel van het tracé, nabij de Doesburgseweg, worden stijghoogten tot maximaal NAP +9,30 m verwacht. Op het noordwestelijke deel van het tracé, nabij de Giesbeeksestraat, worden maximale stijghoogten van NAP +8,80 m verwacht. Over een lengte van circa 4,0 km bedraagt het stijghoogteverschil circa 0,50 m.

Voor het tracé wordt uitgegaan van de volgende gemiddeld hoogste stijghoogten (GHS) en gemiddeld laagste stijghoogten (GLS):

- Ter plaatse van de Doesburgseweg (zuidoostzijde):
  - GHG/GHS: NAP +9,30 m
  - GLG/GLS: NAP +8,50 m
- Ter plaatse van de Giesbeeksestraat (noordwestzijde):
  - GHG/GHS: NAP +8,80 m
  - GLG/GLS: NAP +8,00 m

Aangenomen wordt dat vanaf de Doesburgseweg (zuidoostzijde van het tracé) tot de Giesbeeksestraat (noordwestzijde van het tracé) de grondwaterstanden/stijghoogten lineair verlopen. De gehanteerde grondwaterstanden/stijghoogten zijn per werkput/sleuf weergegeven in bijlage 5 en 6.

## 2.6 Doorlatendheden bodem

### Grondwaterkaart van Nederland

De grondwaterkaart van Nederland geeft voor het tracé een totale kD-waarde van het eerste watervoerend pakket (tot circa NAP -8,0 m) van circa 1.250 m²/dag. Dit is een $k_h$-waarde van circa 80 m/dag.

### Grondwaterplan van de Provincie Gelderland

Op kaart 4 van bijlage 1 van het Grondwaterplan zijn de kD-waarden voor het eerste watervoerend pakket gegeven. Uit deze kaart blijkt dat ter plaatse van het tracé de kD varieert van 500 tot 1.000 $m^2$/dag. Direct ten oosten van het tracé varieert de kD van 1.000 - 2.000 $m^2$/dag). Op basis van deze grens nabij het tracé wordt verwacht dat de kD van het eerste watervoerend pakket ter plaatse het tracé circa 1.000 $m^2$/dag bedraagt.

### Pompproef

Ten behoeve van de verlegging van enkele gasleidingen en een drinkwatertransportleiding tussen Duiven en Zevenaar (tracé zuidwest - noordoost) is een pompproef nabij de Helstraat 15 te Groessen uitgevoerd. De pompproef is gelegen op circa 1.000 meter ten zuiden van het tracé. Op basis van de meetgegevens zijn het doorlaatvermogen en de doorlatendheid in een stationaire situatie berekend op basis van de handmatige metingen. Het doorlaatvermogen en de doorlatendheid met een niet-stationaire debiet is berekend op basis van diver gegevens.
In tabel 2.10 zijn de doorlatendheid en het doorlaatvermogen weergegeven die zijn afgeleid op het niet-stationaire en het stationaire deel van de pompproef. De locatie van de pompproef is weergegeven op de tekening in bijlage 3.

**Tabel 2.10: Resultaten pompproef t.b.v. verlegging gasleidingen en drinkwatertransportleiding**

| pompproef | dikte aquifer | doorlaatvermogen [kD] (m2/dag) | | doorlatendheid [k] (m/dag) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | (m) | stationair | niet-stationair | stationair | niet-stationair |
| 1 | 16,4 | 770 - 1.400 | 650 - 1.900 | 47 - 85 | 40 - 115 [1)] |

[1:] data beïnvloed door oppervlaktewater maar niet door een externe factor. 115 m/d is als hoog beschouwd, de beste benadering ligt rond de 90 m/d.

### Falling head proeven

Om de doorlatendheid van de bodem (k-waarde) beter in te schatten zijn falling head proeven in de peilbuizen uitgevoerd. In de peilbuizen is een diver aangebracht die elke 0,5 seconden de waterkolom boven de diver meet. Nadat de diver een stabiele waterdruk heeft gemeten (het 0-niveau) zijn de peilbuizen tot de rand gevuld met water. Hierdoor neemt de waterkolom toe wat te zien is als een piek in de data. Naarmate het grondwater in de grond infiltreert neemt de waterkolom boven de diver af. Na enige tijd is de grondwaterstand herstelt tot het 0-niveau en is de meting voltooid. Aan de hand van de afname van de waterkolom in relatie tot de tijdsduur kan de doorlatendheid van de bodem worden berekend.
De resultaten van de k-waarde berekeningen zijn in tabel 2.11 weergegeven. Er zijn in elke peilbuis vijf proeven uitgevoerd waarvan de gemiddelde doorlatendheid is vermeld.

**Tabel 2.11: Resultaten doorlatendheden middels faling head methode**

| peilbuis | k-waarde ( m/d) | grondsoort |
|---|---|---|
| 02 | 75 | matig grof tot uiterst grof zand |
| 12 | 100 | zeer grof tot uiterst grof zand (zwak grindhoudend) |
| 22a | 50 | zeer grof (zwak grindhoudend) tot uiterst grof zand |
| 42 | 95 | matig grof tot uiterst grof zand (zwak grindhoudend) |
| 51 | 85 | bovenste 40 cm sterk zandige klei tot uiterst grof zand (zwak grindhoudend) |
| 58 | 95 | uiterst grof zand (zwak grindhoudend) tot zwak zandig fijn grind |
| 74 | 90 | matig grof tot uiterst grof zand (zwak grindhoudend) |
| 75 | 100 | uiterst grof zand |
| 76 | 95 | zeer grof tot uiterst grof zand |
| **Gemiddeld** | **90** | |

De k-waarden van de zandlagen liggen tussen 50 en 100 m/d. Deze waarden komen goed overeen met de te verwachten k-waarden voor grof zand met grind (k= 50 - 100 m/d). De gemiddelde k-waarde is ongeveer 90 m/dag en komt overeen met de pompproef (90 m/dag) en vrijwel overeen met de Grondwaterkaart van Nederland (80 m/dag).

## Korrelgrootteverdelingen

In de mechanische boring zijn monsters gestoken waarvan twee korrelverdelingen zijn uitgevoerd. De korrelverdelingen staan in bijlage 3. Met behulp van de formule van Beyer is de doorlatendheid (bij benadering) berekend.

Formule van Beyer:

$$k = c_B \cdot d_{10}^2$$

waarbij:

$$c_B = \left( \frac{A}{\frac{d_{60}}{d_{10}} + B} + C \right) \cdot 10^{-4}$$

k : m/sec
$d_{10}$ en $d_{60}$ : mm

De factoren A, B en C zijn afhankelijk van de pakking (vast, matig, los)

| | **los** | **matig** | **vast** |
|---|---|---|---|
| **A** | 349 | 268 | 234 |
| **B** | 4,4 | 3,4 | 3,1 |
| **C** | 80 | 55 | 39 |

Uit de sondering DKM16 blijkt dat het opgeboorde zand uit boring B1 een matige pakking heeft (conusweerstand ca. 10 MPa).

De resultaten van de doorlatendheidsberekeningen zijn in tabel 2.12 weergegeven.

**Tabel 2.12: Doorlatendheid volgens de Formule van Beyer**

| diepte | | bodem | d10 | d60 | doorlatendheid (k-waarde) |
|---|---|---|---|---|---|
| (m -mv) | (m NAP) | | (mm) | (mm) | (m/dag) |
| 3,3 - 4,0 | +7,1 tot +6,4 | matig fijn zand | 0,13 | 0,26 | 15 |
| 4,0 - 10,0 | +6,4 tot +0,4 | zeer grof zand, grindig | 0,23 | 0,85 | 45 |

Opgemerkt wordt dat de berekening geen rekening houd met de fractie slib of grind in het grondmonster. In korrelverdeling 1 (k-waarde 15 m/dag) is in het grondmonster vrijwel geen slib of grind aanwezig. In korrelverdeling 2 (k-waarde 45 m/dag) is het slib percentage <1% en het grindpercentage circa 30%, waardoor de berekende doorlatendheid een onderschatting is.

### Geohydrologisch model ViA15

Voor het ViA15 project is door Rijkswaterstaat een grondwatermodel gemaakt met Amigo/MODFlow. In het model is voor de grove zandlagen van de formatie van Kreftenheye een horizontale doorlatendheid van 80 m/dag aangehouden. Voor de Twello kleilaag is een verticale doorlatendheid van circa 0,05 m/dag aangehouden. De horizontale doorlatendheid van het tweede watervoerende pakket van de formatie van Peize - Waalre is gesteld op 65 m/dag.

### Conclusie

Op basis van de beschikbare gegevens kan worden geconcludeerd dat de doorlatendheid van de ondiepe grove zandlagen van de formatie van Kreftenheye (tot NAP -11,0 m) circa 80 à 100 m/dag bedraagt. De doorlatendheden van het tweede watervoerende pakket (tot NAP -65,0 m) zijn gebaseerd op het geohydrologisch model van Rijkswaterstaat van 65 m/dag. Voor de verticale doorlatendheid van de kleilaag van Twello is uitgegaan van 0,05 m/dag in overeenstemming met het model van Rijkswaterstaat. De modelschematisaties van het tracé zijn weergegeven in paragraaf 3.2.1.

## 2.7 Grondwaterkwaliteit

### Lozingsparameters veldonderzoek

Het grondwater in de geplaatste peilbuizen op het tracé is onderzocht op de lozingsparameters, de analyseresultaten zijn in tabel 2.13 weergegeven. De analysecertificaten zijn bijgevoegd als bijlage 4. De locaties van de peilbuizen zijn weergegeven op de tekeningen opgenomen in bijlage 3.

**Tabel 2.13: Analyseresultaten grondwater veldonderzoek**

| peilbuis nr. | filterstelling | pH | EC | ijzer (totaal) | ijzer (II+) | onopgeloste bestanddelen | chloride |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m -mv. | - | µS/cm | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l |
| 02 | 1,6 - 2,6 | 6,9 | 650 | 21,0 | 4,0 | 25 | 43 |
| 12 | 1,8 - 2,8 | 6,9 | 800 | 5,1 | 15 | 12 | 63 |
| 22 | 1,8 - 2,8 | 6,9 | 750 | 12,0 | 2,3 | 47 | 5 |
| 31 | 1,6 - 2,6 | 6,9 | 1.140 | 16,0 | 7,9 | 18 | 180 |
| 37 | 1,5 - 2,5 | 6,9 | 860 | 11,0 | 5,3 | 10 | 24 |
| 42 | 2,0 - 3,0 | 7,0 | 740 | 8,6 | 0,10 | 19 | 18 |
| 51 | 1,6 - 2,6 | 7,1 | 690 | 0,57 | <0,05 | 7,6 | 12 |
| 58 | 2,1 - 3,1 | 7,1 | 1.030 | 5,4 | 2,3 | 14 | 140 |
| 74 | 2,0 - 3,0 | 7,0 | 750 | 1,3 | <0,05 | 14 | 14 |

| peilbuis nr. | filterstelling | pH | EC | ijzer (totaal) | ijzer (II+) | onopgeloste bestanddelen | chloride |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m -mv. | - | µS/cm | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l |
| 75 | 2,1 - 3,1 | - | 940 | 0,27 | 0,08 | 5 | 11 |
| 76 | 2,0 - 3,0 | 7,0 | 840 | 4,3 | 1,8 | 17 | 28 |

Op basis van de gemeten concentraties ijzer is er een risico aanwezig op verkleuring van oppervlaktewater bij lozing van bemalingswater. De gemeten concentraties aan onopgeloste bestanddelen voldoen aan de lozingsnorm van 50 mg/l in het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi). De gemeten concentraties aan chloride duiden op zoet grondwater (<200 mg/l).

Opgemerkt wordt dat de bemalingen op grotere diepte zullen plaatsvinden dan de diepte van de grondwatermonsters waardoor de gemeten concentraties indicatief zijn. In het bemalingswater kunnen concentraties worden gemeten die afwijken van de hier gepresenteerde concentraties.

### Lozingsparameters DINOloket

In het DINOloket is op het tracé, nabij de kruising met de gasleidingen, meetpunt B40E0156 aanwezig met 2 peilbuizen tot grote diepte in het eerste watervoerende pakket. Het grondwater in deze peilbuizen is geanalyseerd op het chloridegehalte en ijzergehalte. De gegevens zijn opgenomen in tabel 2.14.

**Tabel 2.14: Analyseresultaten grondwater DINOloket**

| peilbuis nr. | filterstelling | ijzer (totaal) | chloride |
|---|---|---|---|
| | m NAP. | mg/l | mg/l |
| B40E0156 | -10,3 tot -12,3 | 0,76 | 36 |
| | -24,5 tot -29,0 | 1,40 | 30 |

Het diepere grondwater bevat lage concentraties ijzer. De concentratie chloride duidt op zoet grondwater.

### Milieuhygiënisch onderzoek

Op het tracé is door Antea Group een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Dit is beschreven in paragraaf 4.5.

# 3 Bemaling

## 3.1 Werkmethode en bemalingswijze

### 3.1.1 Werkmethode

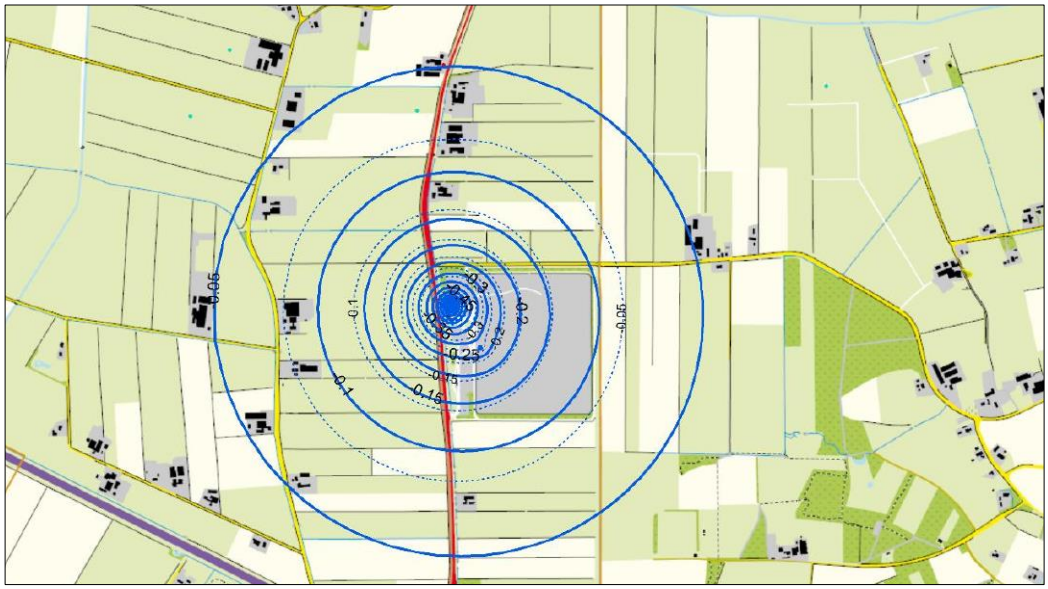
In overleg met het Waterschap Rijn en IJssel, Vitens N.V. en Antea Group zijn de locaties, afmetingen en bemalingsduren van de werkputten en sleuven vastgesteld. In bijlage 1 is de ligging van het tracé met de diverse kruisingen weergegeven. In bijlage 2 is een kruisingenlijst opgenomen met daarop de gegevens van de kruisingen en veldstrekkingen.

Voor de bemalingen is het uitgangspunt dat eerst de rioolpersleidingen in één sleuf worden aangelegd. Daarna (in ieder geval na de bemalingen van de rioolpersingen) worden de putten/sleuven van de drinkwatertransportleiding bemalen.

Er is bij de berekeningen vanuit gegaan dat de verschillende onderdelen (veldstrekkingen en werkputten ten behoeve van kruisingen) afzonderlijk worden bemalen. Dit is een worst case aanname, bij het gelijktijdig bemalen van de putten en sleuven zal het waterbezwaar geringer zijn door de onderlinge beïnvloeding. Daarentegen kan bij het gelijktijdig uitvoeren het invloedsgebied toenemen.

### 3.1.2 Effect overige bemalingen

**Industriële onttrekking Van Gansewinkel Zweekhorst Doesburgseweg 16**
De grondwateronttrekking van Van Gansewinkel Zweekhorst aan de Doesburgseweg 16 bevindt zich op circa 1,2 km te noorden van de projectlocatie. Het invloedsgebied dat door deze onttrekking behaald wordt is in figuur 3.1 weergeven. Hieruit blijkt dat de 0,05 m verlagingscontour gelegen is op circa 800 m rondom de onttrekking en niet reikt tot het tracé. Effect op het debiet of waterbezwaar zal deze onttrekking dan ook niet hebben. Wel kan er een versterkt effect ontstaan doordat bemalingen gelijktijdig in uitvoering staan. Hierdoor is in onderhavig hoofdstuk rekening gehouden met de invloed van deze grondwateronttrekking.



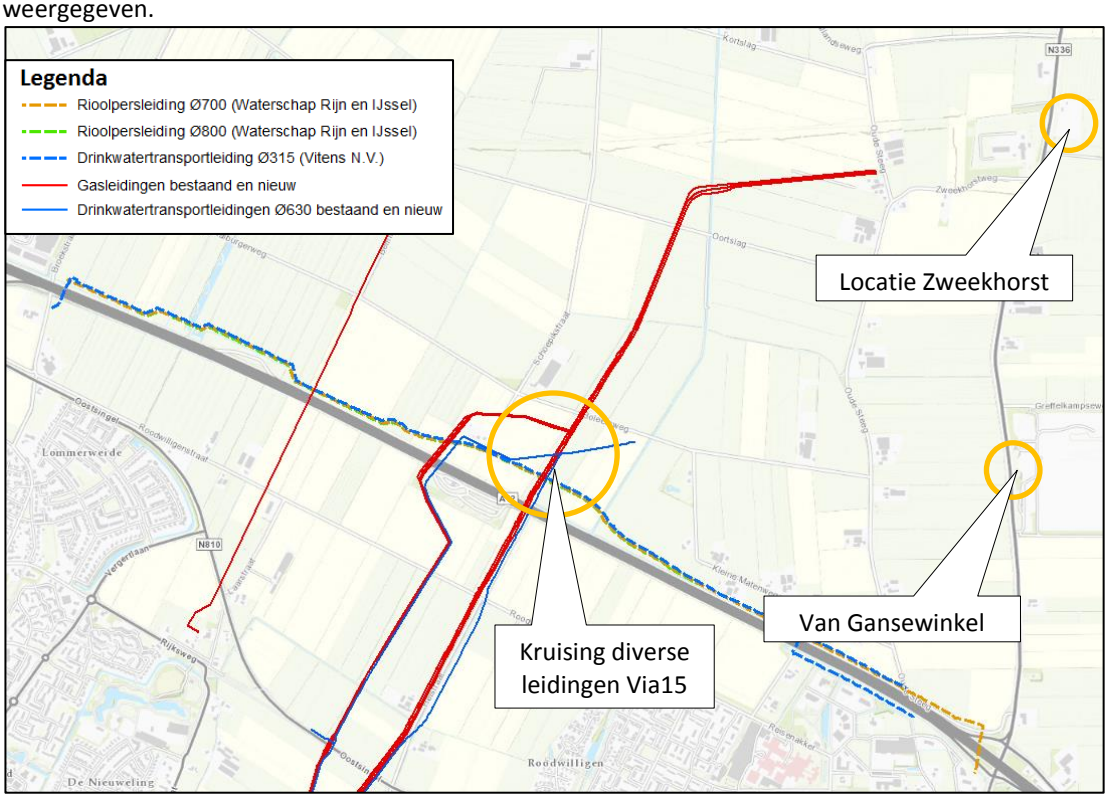

**Figuur 3.1: Invloedsgebied onttrekking Doesburgseweg 16 volgens aangevraagde watervergunning**

### N.V. Nederlandse Gasunie locatie Zweekhorst

Op circa 2.500 meter ten noorden van Zevenaar is de 'locatie Zweekhorst' van de N.V. Nederlandse Gasunie gelegen. Mogelijk wordt ten tijde van de verlegging van de leidingen op deze locatie bemaling toegepast. Locatie Zweekhorst ligt circa 2,5 km ten noorden van het de verleggingen van de rioolpersleidingen en drinkwatertransportleiding. Voor de locatie Zweekhorst is een geohydrologisch rapport door Lievense CSO opgesteld waarbij het maximale invloedsgebied ten gevolge van de onttrekking is berekend. Hieruit volgt dat de 0,05 m verlagingscontour op circa 2 km rondom locatie Zweekhorst ligt en niet reikt tot de onttrekkingslocaties voor de leidingverlegging. Wel kan er een versterkt effect ontstaan doordat bemalingen gelijktijdig in uitvoering staan. Dit effect is opgenomen in hoofdstuk 5. In figuur 3.2 is de locatie Zweekhorst weergegeven.

### Leidingverlegging N.V. Nederlandse Gasunie, Vitens N.V. en Liander N.V. in het kader van Via15

Ten behoeve van het Via15 project worden, naast de leidingen in onderhavig rapport, diverse leidingen verlegd waarvoor eveneens bemaling noodzakelijk is. De uitvoeringsperiode van de verleggingen kan mogelijk in beperkte mate samenlopen waardoor de onttrekkingen elkaar kunnen beïnvloeden. Dit effect is opgenomen in hoofdstuk 5. In figuur 3.2 zijn de leidingen weergegeven.




**Figuur 3.2: Ligging tracés, locatie Zweekhorst en Van Gansewinkel (bron achtergrond: Esri Nederland & Community Maps Contributors)**

## 3.1.3 Risico's opbarsten putbodem en noodzaak spanningsbemaling

Ter plaatse van het gehele tracé wordt een deklaag van klei aangetroffen tot circa 0,7 à 2,5 m -mv. De kleilaag is overwegend aanwezig tot 1,5 m -mv. De ondiepste putten en sleuven zijn 1,5 m diep. Er wordt vanuit gegaan dat de deklaag op het gehele tracé bij elke sleuf en werkput wordt doorgraven. De stijghoogte dient hierdoor ter plaatse van de kruisingen tot 0,5 m onder de putbodem te worden verlaagd en ter plaatse van de veldstrekkingen tot 0,3 m onder sleufbodem.

De scheidende lagen onder de deklaag zijn op een zodanige diepte gelegen dat opbarsten van deze lagen op voorhand uit te sluiten is.

### 3.1.4 Bemalingswijze

**Kruisingen**
Ter plaatse van de diepste werkputten (4,5 à 5,0 m diep) worden deepwells geadviseerd tot een diepte van circa 10,0 à 15,0 m -mv. Voor de overige ondiepere werkputten (1,5 à 3,0 m) worden verticale filters of ondiepe deepwells geadviseerd tot een diepte van maximaal 9,0 m -mv. Er is geen rekening gehouden met damwanden maar indien deze toch worden toegepast dienen de filters binnen de damwandkuip geplaatst te worden. Damwanden zullen een positief effect hebben op de debieten en waterbezwaren.

**Veldstrekkingen**
Voor het drooghouden van de sleuven wordt voorgesteld horizontale bemaling (drains) toe te passen.

Indien noodzakelijk dient aanvullend open bemaling in de werkputten of sleuven te worden toegepast. De werkelijke dimensionering van de bemalingen dient door de aannemer in het bemalingsplan te worden opgenomen.

## 3.2 Berekeningen grondwateronttrekking

### 3.2.1 Modelschematisatie

De te onttrekken hoeveelheden water zijn berekend met het grondwatermodel MWell van Deltares. MWell is een analytisch rekenmodel waarmee tijdsafhankelijk de effecten van een bronbemaling bepaald kunnen worden.

Op basis van de beschikbare gegevens bestaat er onduidelijkheid met betrekking tot de doorlatendheden van de ondergrond. Hierdoor is onderscheid gemaakt in een worst case en best guess benadering. De doorlatendheden zijn bepaald in paragraaf 2.6. Voor het pakket tot circa NAP -10,0 m bestaat er onduidelijkheid over de doorlatendheid en is uitgegaan van k-waarden van 80 à 100 m/dag. Voor de diepere zandlagen is uitgegaan van één k-waarde van 65 m/dag.

Gezien de aanwezigheid van diverse watergangen langs het tracé is een gebiedsdekkende drainageweerstand van 250 dagen meegenomen.
Voor bepaling van de verticale doorlatendheid ($k_v$) is voor de grove zandlagen uitgegaan van een anisotropiefactor ($k_h/k_v$) van 2.

In tabellen 3.1 en 3.2 zijn de modelschematisaties van het tracé vanaf de Doesburgseweg tot en met de Zevenaarse Wetering weergegeven. In tabellen 3.3 en 3.4 die voor het tracé Zevenaarse Wetering tot en met Schoepikstraat en in tabellen 3.5 en 3.6 die van de Schoepikstaart tot en met de Giesbeeksestraat.

**Tabel 3.1: Modelschematisatie worst case Doesburgseweg - Zevenaarse Wetering**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

**Tabel 3.2: Modelschematisatie best guess Doesburgseweg - Zevenaarse Wetering**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

**Tabel 3.3: Modelschematisatie worst case Zevenaarse Wetering - Schoepikstraat**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,5 tot +8,0 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,0 tot -0,5 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| -0,5 tot -11,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.050 | 50 | 0,11 | 0,001 |
| -11,0 tot -14,0 | zand, matig fijn tot matig grof | 20 | 60 | 5 | 0,30 | 0,001 |
| -14,0 tot -65,0 | zand, matig grof tot zeer grof | 65 | 3.315 | 37,5 | 0,68 | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

**Tabel 3.4: Modelschematisatie best guess Zevenaarse Wetering - Schoepikstraat**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,5 tot +8,0 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,0 tot -0,5 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| -0,5 tot -11,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 840 | 40 | 0,13 | 0,001 |
| -11,0 tot -14,0 | zand, matig fijn tot matig grof | 10 | 30 | 2,5 | 0,60 | 0,001 |
| -14,0 tot -65,0 | zand, matig grof tot zeer grof | 65 | 3.315 | 37,5 | 0,68 | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

**Tabel 3.5: Modelschematisatie worst case Schoepikstraat - Giesbeeksestraat**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 820 | 50 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.230 | 50 | 0,12 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

**Tabel 3.6: Modelschematisatie best guess Schoepikstraat - Giesbeeksestraat**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 656 | 40 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 984 | 40 | 0,15 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

Ten behoeve van de berekeningen zijn de grondwaterstanden/stijghoogten aangehouden zoals in paragraaf 2.5.7 weergegeven.

### 3.2.2 Uitgangspunten

Voor de berekening van de benodigde pompcapaciteit en de te onttrekken hoeveelheid water zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De putafmetingen, ontgravingsdiepte, bemalingsduur en de wijze van uitvoering zijn weergegeven in bijlage 1 en bijlage 2.
- Het te bemalen oppervlak is de oppervlakte van de putbodem inclusief de taluds van de open ontgraving.
- De modelschematisaties zoals weergegeven in paragraaf 3.2.1 zijn gehanteerd.
- Ter plaatse van de sleuven wordt de grondwaterstand/stijghoogte verlaagd tot een diepte van 0,3 m onder de putbodem. Ter plaatse van de kruisingen wordt de grondwaterstand/stijghoogte verlaagd tot 0,5 m onder putbodem.
- Voor alle berekeningen is uitgegaan van oneindig uitgestrekte, homogene watervoerende pakketten.
- Er is geen rekening gehouden met nalevering uit neerslag.

### 3.2.3 Resultaten

De resultaten voor de worst case GHG/GHS en GLG/GLS situatie zijn weergegeven in tabellen 3.7 en 3.8. De resultaten voor de best guess GHG/GHS en GLG/GLS situatie zijn weergegeven in tabellen 3.9 en 3.10. Bij alle resultaten is onderscheid gemaakt in het tracé van de rioolpersleidingen en van de drinkwatertransportleiding. De resultaten zijn tevens weergegeven in bijlage 5 (worst case) en bijlage 6 (best guess).

Een samenvatting van de waterbezwaren is weergegeven in tabel 3.11.

**Tabel 3.7: Berekende waterbezwaren worst case GHG/GHS situatie**

| werkput | opstartdebiet | | einddebiet | | waterbezwaar |
|---|---|---|---|---|---|
| | (m³/dag) | (m³/uur) | (m³/dag) | (m³/uur) | (m³) |
| **Kruisingen rioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel** | | | | | |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde (Ø700) | 2.570 | 107 | 2.470 | 103 | 17.500 |
| Kruising A12 nabij Doesburgseweg Zevenaar (HDD) | 6.450 | 269 | 5.890 | 245 | 125.300 |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde (Ø800) | 3.970 | 166 | 3.810 | 159 | 27.100 |
| Kruising Oude Steeg in open ontgraving | 6.070 | 253 | 5.770 | 241 | 41.200 |
| Zevenaarse Wetering | 14.260 | 594 | 13.490 | 562 | 96.600 |
| 3x bestaande gasleidingen | 18.720 | 780 | 17.360 | 423 | 369.000 |
| Aansluitputten natte zinker waterpartij/moeras | 7.610 | 317 | 7.100 | 296 | 51.100 |
| Aansluiting op bestaande leidingen westzijde (Ø700 en Ø800) | 4.430 | 185 | 4.160 | 173 | 88.200 |
| **Totaal kruisingen Waterschap Rijn en IJssel** | - | - | - | - | **816.000** |
| **Veldstrekkingen rioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel** | | | | | |
| Aansluiting oostzijde - Kleine Matenweg (Ø700) | 22,8 [1)] | 0,95 [2)] | 18,7 [1)] | 0,78 [2)] | 129.000 |
| Kleine Matenweg - nieuwe gasleidingen (Ø700 en Ø800) | 39,1 [1)] | 1,63 [2)] | 32,6 [1)] | 1,36 [2)] | 193.500 |
| Nieuwe gasleidingen - aansluiting westzijde (Ø700 en Ø800) | 38,9 [1)] | 1,62 [2)] | 31,0 [1)] | 1,29 [2)] | 278.500 |
| **Totaal veldstrekkingen Waterschap Rijn en IJssel** | - | - | - | - | **601.000** |
| **Subtotaal kruisingen en veldstrekkingen** | - | - | - | - | **1.417.000** |
| **Kruisingen drinkwatertransportleiding Vitens N.V.** | | | | | |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde | 2.440 | 102 | 2.350 | 98 | 16.700 |
| HDD boring A12 Reisenakker (2 opkomers) | 4.780 | 199 | 4.490 | 187 | 32.200 |
| Zevenaarse Wetering | 12.650 | 527 | 11.990 | 500 | 85.700 |
| 3x bestaande gasleidingen | 15.830 | 660 | 14.720 | 613 | 313.000 |
| Aansluitputten natte zinker waterpartij/moeras | 5.420 | 26 | 5.080 | 212 | 36.500 |
| HDD boring A12 Giesbeeksestraat Duiven (2 opkomers) | 5.170 | 215 | 4.830 | 201 | 34.700 |
| Aansluiting op bestaande leidingen westzijde | 3.320 | 138 | 3.130 | 130 | 66.300 |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde Oude Steeg | 1.490 | 62 | 1.400 | 58 | 29.700 |
| Watergang Mercurion | 6.160 | 256 | 5.930 | 247 | 30.200 |
| Watergang Mercurion | 7.150 | 298 | 6.890 | 287 | 35.100 |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde Hunneveldweg | 2.120 | 88 | 2.000 | 83 | 42.400 |
| **Totaal kruisingen Vitens N.V.** | - | - | - | - | **722.500** |
| **Veldstrekkingen drinkwatertransportleiding Vitens N.V.** | | | | | |
| Aansluiting oostzijde - Kleine Matenweg (Ø315) | 19,7 [1)] | 0,82 [2)] | 17,8 [1)] | 0,74 [2)] | 42.100 |
| Kleine Matenweg - nieuwe gasleidingen (Ø315) | 28,8 [1)] | 1,20 [2)] | 24,0 [1)] | 1,00 [2)] | 142.600 |
| Nieuwe gasleidingen - aansluiting westzijde (Ø315) | 31,9 [1)] | 1,33 [2)] | 25,4 [1)] | 1,06 [2)] | 230.000 |
| HDD A12 Reisenakker noordzijde - aansluiting Oude Steeg | 19,9 [1)] | 0,83 [2)] | 17,8 [1)] | 0,74 [2)] | 46.300 |
| HDD A12 Reisenakker zuidzijde - aansluiting Hunneveldweg | 16,6 [1)] | 0,69 [2)] | 14,9 [1)] | 0,62 [2)] | 39.500 |
| **Totaal veldstrekkingen Vitens N.V.** | - | - | - | - | **500.500** |
| **Subtotaal kruisingen en veldstrekkingen** | - | - | - | - | **1.223.000** |

[1:] eenheid in m³/m¹/dag
[2:] eenheid in m³/m¹/uur

**Tabel 3.8: Berekende waterbezwaren worst case GLG/GLS situatie**

| werkput | opstartdebiet | | einddebiet | | waterbezwaar |
|---|---|---|---|---|---|
| | (m³/dag) | (m³/uur) | (m³/dag) | (m³/uur) | (m³) |
| **Kruisingen rioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel** | | | | | |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde (Ø700) | 700 | 29 | 670 | 28 | 4.800 |
| Kruising A12 nabij Doesburgseweg Zevenaar (HDD) | 3.320 | 138 | 3.030 | 126 | 64.400 |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde (Ø800) | 2.100 | 88 | 2.020 | 84 | 14.300 |
| Kruising Oude Steeg in open ontgraving | 3.960 | 165 | 3.770 | 157 | 26.800 |
| Zevenaarse Wetering | 11.840 | 493 | 11.200 | 467 | 80.100 |
| 3x bestaande gasleidingen | 15.280 | 637 | 14.160 | 590 | 301.100 |
| Aansluitputten natte zinker waterpartij/moeras | 4.640 | 193 | 4.330 | 180 | 31.100 |
| Aansluiting op bestaande leidingen westzijde | 2.560 | 107 | 2.410 | 100 | 51.100 |
| **Totaal kruisingen Waterschap Rijn en IJssel** | - | - | - | - | **573.700** |
| **Veldstrekkingen rioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel** | | | | | |
| Aansluiting oostzijde - Kleine Matenweg (Ø700) | 12,0 [1)] | 0,50 [2)] | 10,1 [1)] | 0,42 [2)] | 68.900 |
| Kleine Matenweg - nieuwe gasleidingen (Ø700 en Ø800) | 22,6 [1)] | 0,94 [2)] | 19,0 [1)] | 0,79 [2)] | 112.000 |
| Nieuwe gasleidingen - aansluiting westzijde (Ø700 en Ø800) | 27,6 [1)] | 1,15 [2)] | 22,1 [1)] | 0,92 [2)] | 198.900 |
| **Totaal veldstrekkingen Waterschap Rijn en IJssel** | - | - | - | - | **379.800** |
| **Subtotaal kruisingen en veldstrekkingen** | - | - | - | - | **953.500** |
| **Kruisingen drinkwatertransportleiding Vitens N.V.** | | | | | |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde | 740 | 31 | 710 | 30 | 5.100 |
| HDD boring A12 Reisenakker (2 opkomers) | 2.050 | 85 | 1.930 | 80 | 13.800 |
| Zevenaarse Wetering | 10.300 | 429 | 9.760 | 407 | 69.800 |
| 3x bestaande gasleidingen | 12.590 | 525 | 11.740 | 489 | 249.400 |
| Aansluitputten natte zinker waterpartij/moeras | 2.620 | 109 | 2.460 | 102 | 17.700 |
| HDD boring A12 Giesbeeksestraat Duiven (2 opkomers) | 2.220 | 92 | 2.070 | 86 | 14.900 |
| Aansluiting op bestaande leidingen westzijde | 1.550 | 65 | 1.460 | 61 | 30.900 |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde Oude Steeg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Watergang Mercurion | 4.150 | 173 | 4.000 | 166 | 20.400 |
| Watergang Mercurion | 5.070 | 211 | 4.890 | 204 | 24.900 |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde Hunneveldweg | 420 | 18 | 400 | 17 | 8.500 |
| **Totaal kruisingen Vitens N.V.** | - | - | - | - | **455.400** |
| **Veldstrekkingen drinkwatertransportleiding Vitens N.V.** | | | | | |
| Aansluiting oostzijde - Kleine Matenweg (Ø315) | 6,0 [1)] | 0,25 [2)] | 5,3 [1)] | 0,22 [2)] | 12.800 |
| Kleine Matenweg - nieuwe gasleidingen (Ø315) | 12,2 [1)] | 0,51 [2)] | 10,3 [1)] | 0,43 [2)] | 61.100 |
| Nieuwe gasleidingen - aansluiting westzijde (Ø315) | 20,9 [1)] | 0,87 [2)] | 16,6 [1)] | 0,69 [2)] | 150.000 |
| HDD A12 Reisenakker noordzijde - aansluiting Oude Steeg | 6,7 [1)] | 0,28 [2)] | 6,0 [1)] | 0,25 [2)] | 15.400 |
| HDD A12 Reisenakker zuidzijde - aansluiting Hunneveldweg | 3,4 [1)] | 0,14 [2)] | 2,9 [1)] | 0,12 [2)] | 7.900 |
| **Totaal veldstrekkingen Vitens N.V.** | - | - | - | - | **247.200** |
| **Subtotaal kruisingen en veldstrekkingen** | - | - | - | - | **702.600** |

[1:] eenheid in m³/m¹/dag
[2:] eenheid in m³/m¹/uur

**Tabel 3.9: Berekende waterbezwaren best guess GHG/GHS situatie**

| werkput | opstartdebiet | | einddebiet | | waterbezwaar |
|---|---|---|---|---|---|
| | (m³/dag) | (m³/uur) | (m³/dag) | (m³/uur) | (m³) |
| **Kruisingen rioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel** | | | | | |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde (Ø700) | 2.120 | 88 | 2.030 | 85 | 14.400 |
| Kruising A12 nabij Doesburgseweg Zevenaar (HDD) | 5.360 | 223 | 4.900 | 204 | 104.400 |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde (Ø800) | 3.270 | 136 | 3.140 | 131 | 22.300 |
| Kruising Oude Steeg in open ontgraving | 5.010 | 209 | 4.770 | 199 | 34.000 |
| Zevenaarse Wetering | 11.970 | 499 | 11.340 | 473 | 81.100 |
| 3x bestaande gasleidingen | 15.670 | 653 | 14.600 | 608 | 310.200 |
| Aansluitputten natte zinker waterpartij/moeras | 6.300 | 263 | 5.880 | 245 | 42.300 |
| Aansluiting op bestaande leidingen westzijde | 3.630 | 151 | 3.410 | 142 | 72.300 |
| **Totaal kruisingen Waterschap Rijn en IJssel** | - | - | - | - | **681.000** |
| **Veldstrekkingen rioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel** | | | | | |
| Aansluiting oostzijde - Kleine Matenweg (Ø700) | 20,4 [1)] | 0,85 [2)] | 17,0 [1)] | 0,71 [2)] | 115.600 |
| Kleine Matenweg - nieuwe gasleidingen (Ø700 en Ø800) | 35,3 [1)] | 1,47 [2)] | 29,8 [1)] | 1,24 [2)] | 175.500 |
| Nieuwe gasleidingen - aansluiting westzijde (Ø700 en Ø800) | 34,3 [1)] | 1,43 [2)] | 27,4 [1)] | 1,14 [2)] | 246.200 |
| **Totaal veldstrekkingen Waterschap Rijn en IJssel** | - | - | - | - | **537.300** |
| **Subtotaal kruisingen en veldstrekkingen** | - | - | - | - | **1.218.300** |
| **Kruisingen drinkwatertransportleiding Vitens N.V.** | | | | | |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde | 2.010 | 84 | 1.930 | 80 | 13.700 |
| HDD boring A12 Reisenakker (2 opkomers) | 4.020 | 168 | 3.780 | 157 | 27.100 |
| Zevenaarse Wetering | 10.490 | 437 | 9.960 | 415 | 71.200 |
| 3x bestaande gasleidingen | 13.190 | 550 | 12.360 | 515 | 262.200 |
| Aansluitputten natte zinker waterpartij/moeras | 4.480 | 187 | 4.200 | 175 | 30.200 |
| HDD boring A12 Giesbeeksestraat Duiven (2 opkomers) | 4.280 | 178 | 4.000 | 167 | 28.700 |
| Aansluiting op bestaande leidingen westzijde | 2.710 | 113 | 2.550 | 106 | 54.100 |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde Oude Steeg | 1.220 | 51 | 1.160 | 48 | 24.500 |
| Watergang Mercurion | 5.080 | 212 | 4.910 | 204 | 25.000 |
| Watergang Mercurion | 5.910 | 246 | 5.700 | 237 | 29.000 |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde Hunneveldweg | 1.740 | 73 | 1.660 | 69 | 35.000 |
| **Totaal kruisingen Vitens N.V.** | - | - | - | - | **600.700** |
| **Veldstrekkingen drinkwatertransportleiding Vitens N.V.** | | | | | |
| Aansluiting oostzijde - Kleine Matenweg (Ø315) | 17,0 [1)] | 0,71 [2)] | 15,4 [1)] | 0,64 [2)] | 36.400 |
| Kleine Matenweg - nieuwe gasleidingen (Ø315) | 26,2 [1)] | 1,09 [2)] | 21,6 [1)] | 0,90 [2)] | 128.800 |
| Nieuwe gasleidingen - aansluiting westzijde (Ø315) | 28,3 [1)] | 1,18 [2)] | 22,6 [1)] | 0,94 [2)] | 202.500 |
| HDD A12 Reisenakker noordzijde - aansluiting Oude Steeg | 17,3 | 0,72 | 15,4 | 0,64 | 40.100 |
| HDD A12 Reisenakker zuidzijde - aansluiting Hunneveldweg | 14,4 | 0,60 | 12,7 | 0,53 | 34.300 |
| **Totaal veldstrekkingen Vitens N.V.** | - | - | - | - | **442.100** |
| **Subtotaal kruisingen en veldstrekkingen** | - | - | - | - | **1.042.800** |

[1:] eenheid in m³/m¹/dag
[2:] eenheid in m³/m¹/uur

**Tabel 3.10: Berekende waterbezwaren best guess GLG/GLS situatie**

| werkput | opstartdebiet | | einddebiet | | waterbezwaar |
|---|---|---|---|---|---|
| | (m³/dag) | (m³/uur) | (m³/dag) | (m³/uur) | (m³) |
| **Kruisingen rioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel** | | | | | |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde (Ø700) | 580 | 24 | 550 | 23 | 3.900 |
| Kruising A12 nabij Doesburgseweg Zevenaar (HDD) | 2.760 | 115 | 2.530 | 105 | 53.800 |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde (Ø800) | 1.730 | 72 | 1.660 | 69 | 11.800 |
| Kruising Oude Steeg in open ontgraving | 3.270 | 136 | 3.110 | 130 | 22.200 |
| Zevenaarse Wetering | 9.930 | 414 | 9.410 | 392 | 67.300 |
| 3x bestaande gasleidingen | 12.790 | 533 | 11.910 | 496 | 253.200 |
| Aansluitputten natte zinker waterpartij/moeras | 3.840 | 160 | 3.590 | 149 | 25.800 |
| Aansluiting op bestaande leidingen westzijde | 2.100 | 88 | 1.970 | 82 | 41.800 |
| **Totaal kruisingen Waterschap Rijn en IJssel** | - | - | - | - | **479.800** |
| **Veldstrekkingen rioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel** | | | | | |
| Aansluiting oostzijde - Kleine Matenweg (Ø700) | 10,8 [1)] | 0,45 [2)] | 9,1 [1)] | 0,38 [2)] | 61.200 |
| Kleine Matenweg - nieuwe gasleidingen (Ø700 en Ø800) | 20,4 [1)] | 0,85 [2)] | 17,3 [1)] | 0,72 [2)] | 101.600 |
| Nieuwe gasleidingen - aansluiting westzijde (Ø700 en Ø800) | 24,5 [1)] | 1,02 [2)] | 19,7 [1)] | 0,82 [2)] | 175.800 |
| **Totaal veldstrekkingen Waterschap Rijn en IJssel** | - | - | - | - | **338.600** |
| **Subtotaal kruisingen en veldstrekkingen** | - | - | - | - | **818.400** |
| **Kruisingen drinkwatertransportleiding Vitens N.V.** | | | | | |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde | 610 | 25 | 590 | 24 | 4.200 |
| HDD boring A12 Reisenakker (2 opkomers) | 1.740 | 73 | 1.650 | 69 | 11.800 |
| Zevenaarse Wetering | 8.540 | 356 | 8.110 | 338 | 57.900 |
| 3x bestaande gasleidingen | 10.520 | 438 | 9.860 | 411 | 209.200 |
| Aansluitputten natte zinker waterpartij/moeras | 2.170 | 90 | 2.030 | 85 | 14.600 |
| HDD boring A12 Giesbeeksestraat Duiven (2 opkomers) | 1.830 | 76 | 1.710 | 71 | 12.300 |
| Aansluiting op bestaande leidingen westzijde | 1.260 | 53 | 1.190 | 50 | 25.300 |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde Oude Steeg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Watergang Mercurion | 3.420 | 142 | 3.300 | 137 | 16.800 |
| Watergang Mercurion | 4.190 | 174 | 4.040 | 168 | 20.600 |
| Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde Hunneveldweg | 350 | 15 | 330 | 14 | 7.000 |
| **Totaal kruisingen Vitens N.V.** | - | - | - | - | **379.700** |
| **Veldstrekkingen drinkwatertransportleiding Vitens N.V.** | | | | | |
| Aansluiting oostzijde - Kleine Matenweg (Ø315) | 5,3 [1)] | 0,22 [2)] | 4,6 [1)] | 0,19 [2)] | 11.100 |
| Kleine Matenweg - nieuwe gasleidingen (Ø315) | 11,3 [1)] | 0,47 [2)] | 9,4 [1)] | 0,39 [2)] | 55.200 |
| Nieuwe gasleidingen - aansluiting westzijde (Ø315) | 18,5 [1)] | 0,77 [2)] | 14,6 [1)] | 0,61 [2)] | 132.100 |
| HDD A12 Reisenakker noordzijde - aansluiting Oude Steeg | 5,8 | 0,24 | 5,0 | 0,21 | 13.400 |
| HDD A12 Reisenakker zuidzijde - aansluiting Hunneveldweg | 2,9 | 0,12 | 2,6 | 0,11 | 6.900 |
| **Totaal veldstrekkingen Vitens N.V.** | - | - | - | - | **218.700** |
| **Subtotaal kruisingen en veldstrekkingen** | - | - | - | - | **598.400** |

[1:] eenheid in m³/m¹/dag
[2:] eenheid in m³/m¹/uur

**Tabel 3.11: Maximale waterbezwaren**

| situatie | leiding | waterbezwaar (m³) |
|---|---|---|
| GHG worst case | rioolpersleidingen WRIJ | 1.417.000 |
| | drinkwatertransportleiding Vitens N.V. | 1.223.000 |
| | **Totaal GHG worst case** | **2.640.000** |
| GLG worst case | rioolpersleidingen WRIJ | 953.500 |
| | drinkwatertransportleiding Vitens N.V. | 702.600 |
| | **Totaal GLG worst case** | **1.656.100** |
| GHG best guess | rioolpersleidingen WRIJ | 1.218.300 |
| | drinkwatertransportleiding Vitens N.V. | 1.042.800 |
| | **Totaal GHG best guess** | **2.261.100** |
| GLG best guess | rioolpersleidingen WRIJ | 818.400 |
| | drinkwatertransportleiding Vitens N.V. | 598.400 |
| | **Totaal GLG best guess** | **1.416.800** |

Uit tabel 3.11 blijkt dat het maximale waterbezwaar voor de aanleg van de rioolpersleidingen ca. 1,4 miljoen m³ bedraagt. Voor de aanleg van de drinkwatertransportleidingen is het waterbezwaar circa 1,2 miljoen m³. Het totale maximale waterbezwaar (GHG/GHS worst case) bedraagt circa 2,65 miljoen m³.

Het maximale debiet is sterk afhankelijk van het aantal onderdelen dat gelijktijdig in bemaling staat. Het maximale debiet van één kruising voor de rioolpersleiding bedraagt ca. 780 m³/uur en voor de drinkwatertransportleiding ca. 660 m³/uur.
Bij de veldstrekkingen is het maximale debiet sterk afhankelijk van de lengte die gelijktijdig in bemaling staat. Uitgaande van 375 m¹ in bemaling voor de rioolpersleidingen is het debiet ca. 610 m³/uur (opstartdebiet). Uitgaande van 375 m¹ in bemaling voor de drinkwatertransportleiding is het debiet 500 m³/uur (opstartdebiet). Het totale maximale debiet voor de rioolpersleidingen bedraagt hiermee 1.390 m³/uur en voor de drinkwatertransportleiding 1.160 m³/uur.

## 3.3 Grondwaterstandsverlagingen

Het invloedsgebied van een onttrekking wordt gedefinieerd als het gebied waarin de freatische grondwaterstand of de stijghoogte van het diepere grondwater met 0,05 m of meer wordt verlaagd.

### Maximale invloedsgebied

De verlagingscontouren voor de GHS en GLS worst case situaties van de rioolpersleidingen zijn weergegeven op tekeningen 411739-ISO-CF-001 en 411739-ISO-CF-002. De verlagingscontouren voor de drinkwatertransportleiding zijn weergegeven op tekeningen 411739-ISO-CF-003 en 411739-ISO-CF-004. Alle tekeningen zijn in de bijlagen opgenomen.
Het invloedsgebied heeft een maximale omvang (bij de worst case-schematisatie) van 2.270 m in een GHG/GHS-situatie en van 2.110 m in een GLG/GLS-situatie.
In de best guess situatie zijn de maximale invloedsgebieden respectievelijk 2.100 m en 1.950 m. Dit zijn invloedsgebieden zonder het effect van de onttrekking van Van Gansewinkel (§3.1.2 en §3.3). De effecten van de bemaling in het kader van het verleggen van de rioolpersleidingen en de drinkwatertransportleiding zijn beschreven in hoofdstuk 4.

Uit de berekeningen blijkt dat de onttrekking van Van Gansewinkel geen toe- of afname geeft in de debieten en waterbezwaren. Dit is te verklaren door de grote afstand tussen de onttrekkingslocaties.
De maximale invloedsgebieden door de permanente onttrekking van Van Gansewinkel zijn gelijk aan voorgenoemd. Dit heeft er mee te maken dat de onttrekking van Van Gansewinkel beperkt is.

Het effect van het gelijktijdig uitvoeren van leidingverleggingen in het kader van Via15 en de bemalingen voor de Gasunie locatie Zweekhorst is opgenomen in hoofdstuk 5.

Bij de berekeningen is het uitgangspunt dat de bemalingen voor de rioolpersleidingen en de drinkwatertransportleidingen niet gelijktijdig plaatsvindt.

### Gefaseerde invloedsgebied

De verlagingscontouren zoals weergegeven op voorgenoemde kaarten betreffen de maximale invloedsgebieden die tijdens het volledige werk optreden. De aanleg van de leidingen, en daarmee de bemalingen, zal echter gefaseerd plaatsvinden. De werkzaamheden worden als een ‘trein’ uitgevoerd. (achtereenvolgens) waardoor de invloedsgebieden gedurende het werk langs het tracé opschuift. Het totale invloedsgebied is in werkelijkheid dus nooit aanwezig.
Om het voortschrijden van de werkzaamheden en het invloedsgebied te visualiseren zijn voor 4 tijdstippen verlagingscontourkaarten gemaakt van de GLS situatie van de verlegging van de rioolpersleidingen.

De volgende contourkaarten zijn opgenomen in de bijlage tekeningen:

- 411739-ISO-FS-CF-001
  - Kruisingen K001R, K002R, K004R
  - Veldstrekking V001R
- 411739-ISO-FS-002
  - Kruisingen K003R en K005R
  - Veldstrekking V002R (gedeeltelijk)
- 411739-ISO-FS-003
  - Kruising K006R
  - Veldstrekking V002R (gedeeltelijk) en V003R (gedeeltelijk)
- 411739-ISO-FS-004
  - Kruising K007R, K008R, K009R en K010R
  - Veldstrekking V003R (gedeeltelijk)

# 4 Effecten grondwateronttrekking

In dit hoofdstuk staan effecten van de grondwateronttrekking en -lozing beschreven. Het beoordelen van mogelijke (omgevings)risico's is gedaan aan de hand van een checklist welke is opgenomen in bijlage 8.

## 4.1 Zettingen

Ten gevolge van bemalingen kunnen zettingen optreden. Bemaling kan leiden tot een toename van de belasting van de ondergrond, doordat de waterspanning afneemt en de aanwezige spanningen volledig door de grond dienen te worden gedragen (toename korrelspanningen). Zettingen treden op in zettingsgevoelige bodemlagen wanneer deze zwaarder worden belast dan deze in het verleden reeds zijn geweest. Bij belastingen kleiner dan de belasting die de grond eerder heeft ervaren (de grensspanning) reageert de grond stijf op de belastingsverhoging. Zettingen in dat belastingstraject zijn zeer gering. Als de grensspanning wordt overschreden reageert de grond slap en kunnen grotere zettingen optreden.

Door natuurlijke fluctuatie van de grondwaterstanden hebben de gronden in ieder geval eerder belastingen ervaren die overeenkomen met de korrelspanningen gedurende een droge periode (GLS-situatie). Wanneer zettinggevoelige lagen aanwezig zijn beneden de GLS kunnen derhalve zettingen optreden.

Op het tracé bestaat de bodem tot 0,7 à 2,5 m -mv. uit klei. Deze deklaag is zettingsgevoelig. Ten zuidoosten van het tracé bevindt de GLS zich overwegend onder de deklaag, plaatselijk komt de GLS ongeveer overeen met de onderkant van de kleilaag. Als gevolg van deze GLS-standen is zetting als gevolg van de lage grondwaterstanden in droge perioden in belangrijke mate al opgetreden en worden geen noemenswaardige zettingen als gevolg van de bemalingen verwacht.
Omdat zettingen niet op voorhand uit te sluiten zijn, zijn zettingsberekeningen uitgevoerd.

### Bodemopbouw en eigenschappen

Afhankelijk van de bodemopbouw, de ligging van de grondwaterspiegel, de benodigde stijghoogteverlaging en de duur daarvan, kunnen er zettingen optreden.
Om een indruk te krijgen van de lokale bodemopbouw zijn boringen geraadpleegd uit DINOloket en de boringen van het veldonderzoek. De gebruikte boringen en berekende zettingen zijn op tekening 411739-ZT-CF-001 weergegeven.

Uit de boringen blijkt dat de bodemopbouw globaal bestaat uit een siltige tot zwak zandige kleilaag op zand. Aan de westzijde van het tracé is plaatselijk een veenlaagje aanwezig welke is ingesloten in klei. De samendrukkingseigenschappen van de onderscheiden grondlagen zijn vermeld in tabel 4.1.

**Tabel 4.1: Samendrukkingseigenschappen van de grondlagen**

| Grondsoort | consistentie | $\gamma_{vochtig}$ | $\gamma_{sat}$ | $c_v$ | Cp | C'p | Cs | C's |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | (kN/m³) | (kN/m³) | (m²/s) | (-) | (-) | (-) | (-) |
| klei schoon | matig | 17 | 17 | $8.10^{-08}$ | 75 | 25 | 810 | 270 |
| veen niet voorbelast | slap | 11 | 11 | $3.10^{-07}$ | 25 | 8,5 | 100 | 34 |
| zand, schoon | los | 17 | 19 | - | 1017 | 339 | $1,7.10^{+90}$ | $1,7.10^{+90}$ |

Voor de grensspanning, is op basis ervaringsgegevens, de actuele effectieve spanning vermenigvuldigd met de OCR (OCR = Over Consolidation Ratio =1,3).

Bij de bemaling wordt uitgegaan van de gemiddelde laagste stijghoogte (=GLS= NAP +8,40 m à NAP +7,70 m). Deze wordt verlaagd tot maximaal 4,0 m ter plaatse van de kruising bestaande gasleidingen. De maximale bemalingsduur is ingeschat op 48 dagen en is bepaald op basis van het bemalen van 4 delen veldstrekking (5+5+5+5 dagen bemalen) en de kruising bestaande gasleidingen (21+7 dagen bemalen).

## Resultaten

In tabel 4.2 zijn de berekende zettingen per boring weergegeven. Hierbij wordt opgemerkt dat de zettingen bij verschillende verlagingen zijn berekend en niet alleen de berekende verlaging ter plaatse van het boorpunt. De zettingen betreffen maaiveldzettingen.

**Tabel 4.2: Zettingen in mm per boring (maaiveldzetting)**

| Boring | verlaging (m -mv.) | onderzijde kleilaag (m NAP) | GLS -2,0 m (mm) | GLS -1,0 m (mm) | GLS -0,50 m (mm) | GLS -0,25 m (mm) | GLS -0,05 m (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B40E0508 | 1,00 | +7,80 | 2 | **1** | 1 | 0 | 0 |
| B40E0578 | 0,75 | +8,90 | 2 | **1** | 1 | 0 | 0 |
| B40E0442 | 0,25 | +8,05 | 2 | 1 | 1 | **0** | 0 |
| B40E0439 | 0,50 | +8,10 | 2 | 1 | **1** | 0 | 0 |
| B40E0511 | 0,75 | +8,20 | 2 | **1** | 1 | 0 | 0 |
| B40B0953 | 0,75 | +7,30 | 3 | **2** | 1 | 1 | 0 |
| B40E0457 | 0,75 | +9,40 | 2 | **1** | 1 | 0 | 0 |
| B40E0454 | 0,50 | +8,60 | 2 | 1 | **1** | 0 | 0 |
| B40E0446 | 0,25 | +8,60 | 2 | 1 | 1 | **0** | 0 |
| B40E0513 | 0,40 | +8,70 | 2 | 1 | **1** | 0 | 0 |
| B40E0388 | 0,10 | +8,30 | 2 | 1 | 1 | 0 | **0** |
| B40B0794 | 0,10 | +7,60 | 5 | 4 | 3 | 2 | **0** |
| B40B0789 | 0,10 | +7,90 | 3 | 2 | 1 | 1 | **0** |
| B40E0441 | 0,25 | +8,30 | 2 | 1 | 1 | **0** | 0 |
| B40E0389 | 0,10 | +8,00 | 3 | 2 | 1 | 1 | **0** |
| B40B0946 | 0,25 | +7,30 | 3 | 1 | 1 | **1** | 0 |
| B40B0943 | 0,10 | +7,40 | 2 | 1 | 1 | 0 | **0** |
| B40B0314 | 0,75 | +7,40 | 2 | **1** | 1 | 0 | 0 |
| B40E0577 | 0,50 | +8,20 | 2 | 1 | **1** | 0 | 0 |
| B40E0452 | 1,00 | +8,90 | 2 | **1** | 1 | 0 | 0 |
| B40E0163 | 1,00 | +8,00 | 4 | **3** | 2 | 1 | 0 |
| B40E0453 | 1,00 | +8,70 | 2 | **1** | 1 | 0 | 0 |
| B40E0635 | 0,10 | +7,90 | 2 | 1 | 1 | 0 | **0** |
| B40B1016 | 0,05 | +7,60 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| B40B1004 | 0,05 | +6,40 | 5 | 5 | 4 | 2 | **1** |

| Boring | verlaging (m -mv.) | onderzijde kleilaag (m NAP) | GLS -2,0 m (mm) | GLS -1,0 m (mm) | GLS -0,50 m (mm) | GLS -0,25 m (mm) | GLS -0,05 m (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B40B0878 | 0,25 | +7,60 | 0 | 0 | 0 | **0** | 0 |
| B40E0643 | 0,10 | +8,50 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** |
| B40E0465 | 0,25 | +8,20 | 0 | 0 | 0 | **0** | 0 |
| 03 | 1,00 | +6,85 | 3 | **3** | 2 | 2 | 0 |
| 37 | 4,05 | +7,80 | **0** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 75 | 3,60 | +8,60 | **0** | 0 | 0 | 0 | 0 |

De zettingen ten gevolge van de bemalingen zijn weergegeven op kaart 411739-ZT-CF-001. Als gevolg van de bemaling wordt een maximale zetting van 3 mm berekend.

### Conclusie

Uit de berekeningen blijkt dat de duur van de bemaling beperkte invloed heeft. Meestal is de eindzetting al na enkele dagen (binnen een week) bereikt. Dit is vooral een gevolg van het feit dat een groot deel van de stijghoogteverlaging plaatsvindt onder de samendrukbare lagen. Deze laag bestaat voornamelijk uit zand waarin het consolidatie-effect en de secundaire zetting geen rol spelen.

De betreffende zettingen zijn maaiveldzettingen. Voor de beoordeling van het risico op schade aan bouwwerken is de zetting onder het funderingsniveau van belang. In de omgeving van het tracé zal het funderingsniveau in veel gevallen boven de GLS gelegen zijn, zodat de zetting op funderingsniveau overeenkomt met de maaiveldzetting. Onder funderingen is de korrelspanning zonder bemaling hoger dan buiten het invloedsgebied van de fundering. De hogere korrelspanning in de uitgangssituatie zorgt ervoor dat de relatieve verhoging van de korrelspanning als gevolg van de bemaling lager is. Aangezien de relatieve spanningsverhoging bepalend is voor de zetting, zijn de berekende zettingen een overschatting van de zetting onder funderingen.

## 4.2 Risicovolle objecten

Binnen het invloedsgebied van de bemalingen zijn diverse zettinggevoelige objecten aanwezig. Dit betreffen onder andere:

- Opstallen, ongefundeerde vloeren en bestrating
- Spoorbaan
- Wegen
- Kabels- en leidingen gelegen in de deklaag

### Opstallen en ongefundeerde vloeren Zevenaar en Duiven

Uit de overzichtskaart blijkt dat van de bebouwde gebieden binnen het invloedsgebied de stijghoogteverlagingen in Zevenaar en het bedrijventerrein Centerpoort Noord te Duiven het grootst zijn. Daarnaast zijn hier de grootste zettingen berekend welke variëren van 0 tot 3 mm. De grootste zettingen vinden plaats bij boring B40E0163 (Zevenaar) en boring 03 (bedrijventerrein) en bedragen 3 mm na 48 etmalen bemalen. Uitgaande van de vuistregel dat het zettingsverschil 50% van de berekende zetting kan bedragen, zou een verschilzetting van $\delta z_{B40E0163}$ en $\delta z_{03}$ = 1,5 mm kunnen optreden.
Uit de regels van funderingen op staal uit NEN9997-1+C1:21012 en de F3O richtlijn Onderzoek en beoordeling van funderingen op staal (ondiepe funderingen) is af te leiden dat bij verschilrotaties

van 1:300 en kleiner de kans op schade nihil is in de BGT (Bruikbaarheids Grens Toestand (zie tabel 4.3).

**Tabel 4.3: Beoordeling van funderingen op staal (ondiepere funderingen)**

| rotatie | schade | benaming | rotatie |
|---|---|---|---|
| 75 | Constructie | zeer groot | > 1:75 |
| 100 | Constructie | groot | 1:100 tot 1:200 |
| 200 | Architectonisch | matig | 1:200 tot 1:300 |
| 300 | Architectonisch | klein | 1:300 tot 1:301 |
| 301 | Geen | nihil | < 1:301 |

Uitgaande van een horizontale afstand van 1 m tussen de funderingselementen (worst case-aanname) betekent dit dat de maximale verschilzakking 3,3 mm over 1 m mag bedragen. Het berekende zettingsverschil van 1,5 mm is lager en leidt tot een hoekrotatie van 1:700 dus de bemaling leidt volgens de literatuur tot een nihil risico op schade.

De conclusie is dat er geen zettingsschade wordt verwacht binnen de bebouwde kom van Duiven en Zevenaar. De berekende zettingen en met de vuistregel afgeleide zettingsverschillen zijn een factor 2 lager dan de in de literatuur aangegeven waarde waarboven de kans op schade nihil is.

### Spoorbaan

Ten zuiden van de werklocatie is de spoorbaan Arnhem - Zevenaar gelegen. Uit de kaart 411739-ZT-CF-001 blijkt dat de berekende zettingen hier 0 mm zijn. Er is geen kans op zettingschade aan de spoorlijn ten gevolge van de bemalingen.

### Wegen en kabel- en leidingen

De berekende zettingen worden, gezien de geringe absolute zetting en het naar verwachting geleidelijke zettingsverloop, niet bezwaarlijk geacht voor wegen of kabels- en leidingen aanwezig in de deklaag.

## 4.3 Landbouw

Door tijdelijke verlaging van de grondwaterstand kan mogelijk droogteschade optreden aan de gewassen binnen het invloedsgebied. Droogteschade aan gewassen zou op kunnen treden in de maanden maart tot en met oktober (het groeiseizoen).

Voor het gehele gebied geldt dat de bodem tot circa 0,7 à 2,5 m -mv. uit klei bestaat. Het invloedsgebied van de verlaging van de grondwaterstand in de kleilaag is van beperkte omvang. De bemaling heeft, als gevolg van de slechte doorlatendheid van de klei in de deklaag, een verwaarloosbare invloed op het voor landbouw gewassen beschikbare bodemvocht. Daarnaast zijn er diverse watergangen aanwezig welke het freatische grondwater op peil zullen houden. Negatieve effecten van de bemaling op de landbouw worden dan ook niet verwacht.

Indien er onverhoopt toch schade optreed en er is een causaal verband met de bemaling in het kader van de leidingverlegging dan geldt er schadeplicht op basis van de Waterwet.

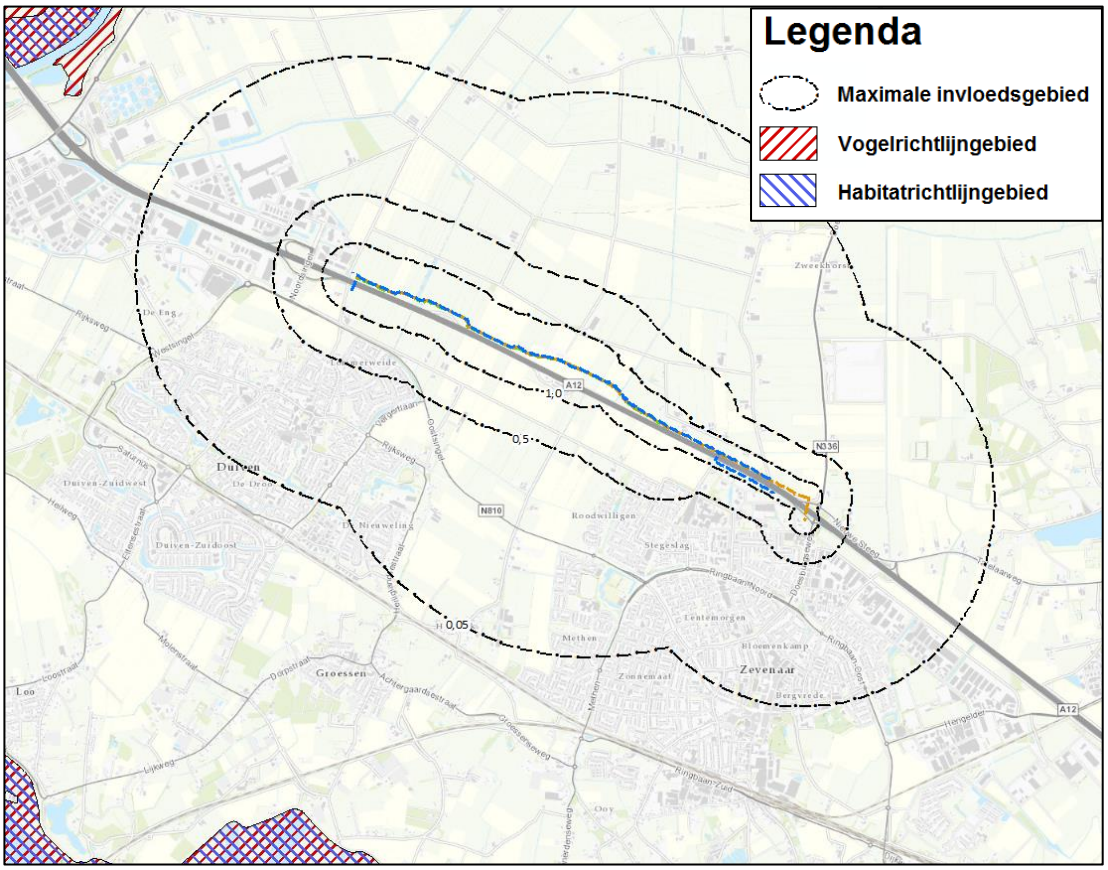
## 4.4 Natuur

Door tijdelijke verlaging van de grondwaterstand kan mogelijk droogteschade optreden aan de natuurgebieden binnen het invloedsgebied. Droogteschade hangt sterk af van de periode van de werkzaamheden en de voorkomende soorten. In het groeiseizoen zal de invloed van de bemaling

op de natuur het grootst zijn. De aanwezige natuurgebieden binnen het invloedsgebied is geïnventariseerd met behulp van de digitaal beschikbare kaartlagen van de Provincie Gelderland.

### Natura 2000

Natura 2000 is de benaming voor een Europees netwerk van natuurgebieden waarin belangrijke flora en fauna voorkomen, gezien vanuit een Europees perspectief.
Binnen het invloedsgebied van de bemalingen zijn geen gebieden behorende tot de Natura2000 aanwezig. Het dichtstbijzijnde Natura2000 gebied (Rijntakken) ligt circa 3 km ten zuiden- en westen van het tracé en circa 900 m buiten het invloedsgebied van de bemalingen. De ligging van het natuurgebied is weergegeven in figuur 4.1.

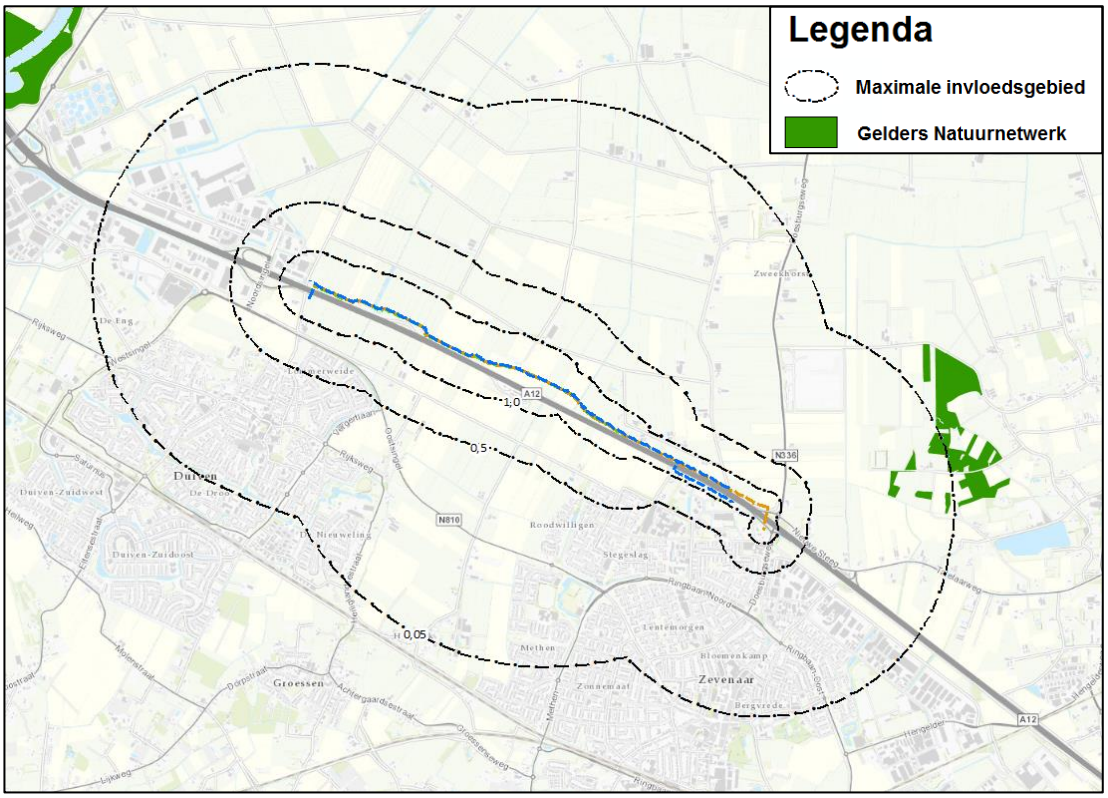



**Figuur 4.1: Natura2000 gebieden en maximale invloedsgebieden van de bemaling (bron achtergrond: Esri Nederland & Community Maps Contributors)**

In een beschrijving van het natuurgebied op de website van het Ministerie van Economische Zaken (EZ) is vermeld dat de waterhuishouding in het natuurgebied afhankelijk is van kwel vanuit de rivier. Uit figuur 5.1 blijkt dat het grondwater in het eerste watervoerende pakket van het Natura 2000-gebied, dat langs de Oude Rijn gelegen is, afstroomt in noordelijke en zuidelijke richting. Het watervoerende pakket wordt dus ter plaatse van de Oude Rijn, zoals ook op de site van het Ministerie van EZ is aangegeven, gevoed met rivierwater. Door de onttrekking ten noorden van het natuurgebied neemt de snelheid waarmee het water in noordelijke richting afstroomt tijdelijk in beperkte mate toe. Doordat er continu water aan de aquifer wordt toegevoegd vanuit de rivier, zal dit geen merkbaar effect hebben op de stijghoogten en de waterhuishouding binnen het natuurgebied. De bemaling heeft dan ook geen invloed op het Natura 2000-gebied.

### Gelders Natuurnetwerk

Het Gelders Natuurnetwerk is een samenhangend netwerk van bestaande en te ontwikkelen natuur van internationaal, nationaal en provinciaal belang. Dit Gelders Natuurnetwerk bestaat uit alle terreinen met een natuurbestemming binnen de voormalige EHS en bevat tevens een zoekgebied van 7.300 ha voor de te realiseren 5.300 ha nieuwe natuur. In figuur 4.2 zijn de Gelderse Natuurnetwerk gebieden weergegeven.

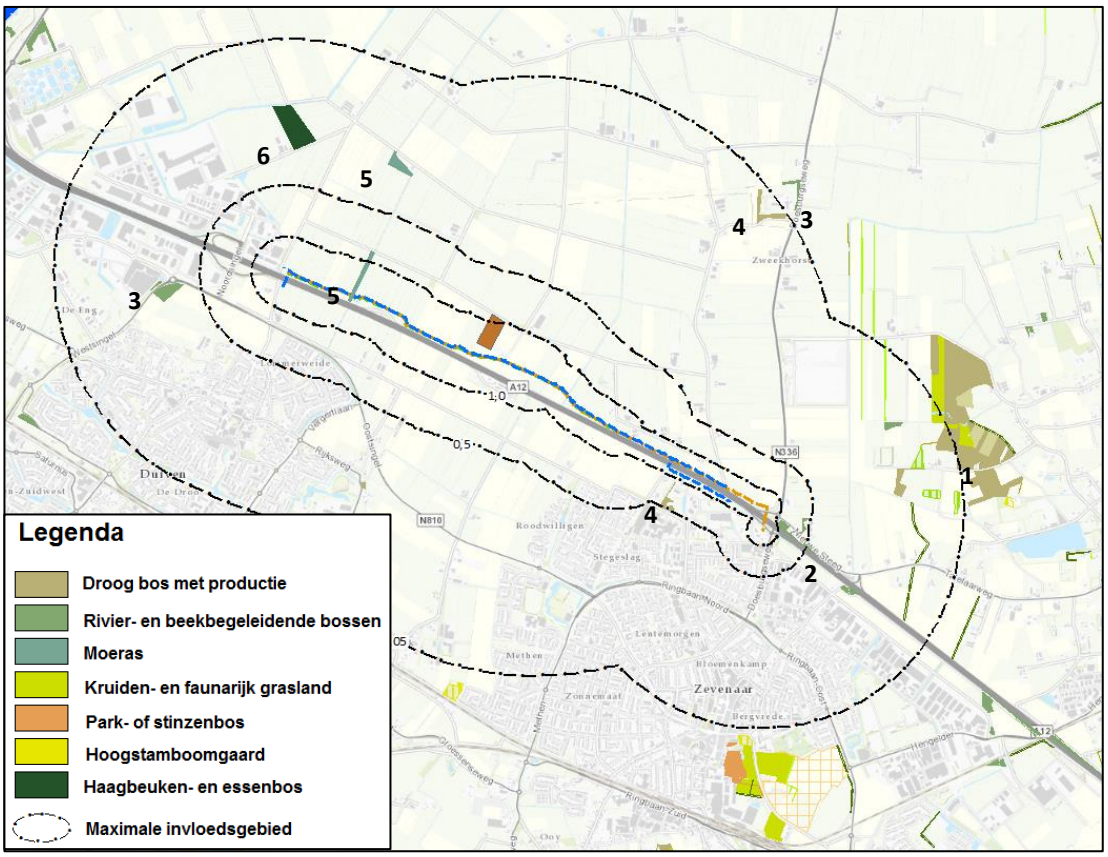



**Figuur 4.2: Gelders Natuurnetwerk gebieden (bron achtergrond: Esri Nederland & Community Maps Contributors)**

Binnen het invloedsgebied is één gebied aanwezig behorende tot het Gelders Natuurnetwerk. Het betreft De Liemers oost en bestaat voornamelijk uit bospercelen met enkele landbouwgronden. Gezien de dikte van de deklaag kan worden aangenomen dat de aanwezige natuur afhankelijk is van het freatische grondwater in de deklaag. Het weergegeven invloedsgebied van de bemalingen betreft de stijghoogteverlaging van het eerste watervoerende pakket. De verlaging van de stijghoogte bedraagt maximaal 0,25 m. De freatische grondwaterstanden in de deklaag worden in dit gebied niet verlaagd. Wel kan door de stijghoogteverlaging tijdelijk minder nalevering plaatsvinden naar de deklaag. De deklaag zal echter niet droog komen te staan waardoor er geen negatieve effecten voor de aanwezige natuur verwacht worden.

### Natuurbeheerplan

In het Natuurbeheerplan geeft de provincie aan welke natuur-, bos- en landschapsdoelen de provincie wil realiseren door de inzet van het beheersvergoedingen. Dit stelsel maakt het voor agrariërs en andere grondbezitters mogelijk om subsidie aan te vragen voor natuur-, agrarisch- en landschapsbeheer.
Binnen het invloedsgebied van de bemalingen bevinden zich diverse gebieden welke behoren tot het beheergebied van het Natuurbeheerplan 2016. Deze gebieden zijn weergegeven in figuur 4.3.




**Figuur 4.3: Natuurbeheergebieden (bron achtergrond: Esri Nederland & Community Maps Contributors)**

Binnen de 0,05 m verlagingscontour zijn diverse natuurbeheergebieden aanwezig, deze zijn onderstaand beschreven.

*1. De Liemers Oost*
Ten oosten van het tracé is het gebied De Liemers Oost aanwezig, welke reeds is beschreven in paragraaf 4.4.2. Hier zijn geen negatieve effecten op de natuurgebieden te verwachtten.

*2. Rivier- en beekbegeleidend bos nabij werklocatie*
Nabij de Doesburgseweg bevinden zich enkele rivier- en beekbegeleidende bossen (nummer 2). Dit kunnen periodiek overstroomde bossen zijn maar ook bossen die afhankelijk zijn van uittredend gebufferd grondwater. De bemalingen vinden op korte afstand van deze bossen plaats en de stijghoogteverlaging is circa 1,0 m. De bemalingen zijn echter van een relatief beperkte duur (maximaal 48 dagen).
Er wordt geadviseerd tijdens de bemalingen de bossen te monitoren op droogteschade. Indien er tijdens de bemalingsperiode tekenen zijn van droogte dienen tijdig mitigerende maatregelen te worden genomen, bijvoorbeeld door het vernatten van het gebied door het uitvloeien van (bemalings)water. Eventuele maatregelen dienen te worden afgestemd met een ecoloog.

*3. Rivier- en beekbegeleidend bos op afstand*
Op grotere afstand van de werklocatie zijn enkele rivier- en beekbegeleidende bossen aanwezig. Deze bevinden zich allen ruim buiten de 0,5 m verlagingscontour. Er streden derhalve slechts beperkte verlagingen op in het eerste watervoerende pakket, de grondwaterstand in de deklaag van klei wordt niet verlaagd. Er worden geen negatieve effecten op de overige rivier- en beekbegeleidende bossen verwacht.

*4. Droog bos met productie*
Ten zuiden van het tracé, nabij de oostelijke aansluiting van de drinkwatertransportleiding, en ten noordoosten van het tracé zijn droge bossen met productie aanwezig. In een GHS situatie worden hier verlagingen van maximaal 1,0 m behaald, in de GLS situatie maximaal 0,5 m. In een natuurlijke situatie is de grondwaterstand/stijghoogte al vrijwel lager dan de kleilaag. Gezien de aard van de natuur, het feit dat de deklaag onder natuurlijke omstandigheden reeds vrijwel droog valt en de relatief korte bemalingsduren (maximaal 48 dagen) zijn op deze gebieden geen negatieve effecten te verwachtten.

*5. Moeras*
Het tracé kruist aan de westzijde een moeras. De rioolpersleidingen kruisen het moeras met een natte zinker en de drinkwaterleiding kruist het water met een HDD boring. Beide uitvoeringsvormen hebben geen bemaling benodigd in het moeras. Doordat het moeras in verbindig staat met diverse watergangen kan worden aangenomen dat dit gebied niet droog zal komen te staan door de bemalingen. Daarnaast is het aannemelijk dat het moeras zich in de deklaag bevindt en/of dat er sliblagen in het moeras aanwezig zijn, waardoor stijghoogteverlagingen in het watervoerende pakket een zeer beperkt effect op het waterpeil in het moeras hebben. Er zijn geen negatieve effecten op dit moerasgebied.

*6. Haagbeuken- en essenbos*
Ten noordwesten is een haagbeuken- en essenbos aanwezig. De stijghoogteverlaging bedraagt in een GHS situatie circa 0,25 m, de deklaag van klei zal door de bemalingen niet droog komen te staan. Daarnaast is aan de noordzijde van het natuurgebied een watergang aanwezig welke een voedende werking heeft naar de deklaag. ER worden ten gevolge van de bemalingen dan ook geen negatieve effecten verwacht op het haagbeuken- en essenbos.

**Conclusie**
Op basis van de geïnventariseerde gegevens wordt geconcludeerd dat ten gevolge van de bemalingen negatieve effecten op één bosgebied niet geheel zijn uit te sluiten. Dit betreft een rivier- en beekbegeleidend bos nabij de Doesburgseweg te Zevenaar en is weergegeven in figuur 4.3 en op tekening 411739-EFF-CF-001. Indien blijkt dat verdroging van dit gebied dreigt op te treden dienen mitigerende maatregelen in overleg met een kundige ecoloog te worden getroffen. Op de overige natuurgebieden worden geen negatieve effecten verwacht.

## 4.5 Grondwaterverontreinigingen

Als gevolg van de tijdelijke grondwaterstandsverlagingen zouden eventuele grondwaterverontreinigingen verplaatst kunnen worden. Indien verplaatsing of verspreiding van verontreinigingen optreedt is de Wet Bodembescherming van toepassing.

De verontreinigde locaties zijn geïnventariseerd op basis van de volgende gegevens:

- “Verkennend bodemonderzoek t.b.v. te verleggen leidingen tracé Rijksweg A12 in gemeenten Duiven en Zevenaar’, projectnummer 411739, Documentnr. 411739-VB-01, 10 maart 2017, revisie 0A
- “Historisch vooronderzoek ten behoeve van de te verleggen leidingen A12 in de gemeenten Duiven en Zevenaar”, projectnummer 11191-411739, Documentnr. 411739-HO-01, 16 januari 2017, revisie 00
- “Rapport grondwateonderzoek voormalige stortplaats ‘Gat van Nijland’ nabij de Lage Aalburgerweg te Duiven”, projectnummer 11191-270572, Documentnr. 270572, 24 februari 2016.
- Digitale kaart Bodemverontreinigingen van de Provincie Gelderland.

- Diverse aangeleverde gegevens van de Provincie Gelderland.

### Verkennend bodemonderzoek Antea Group 2017

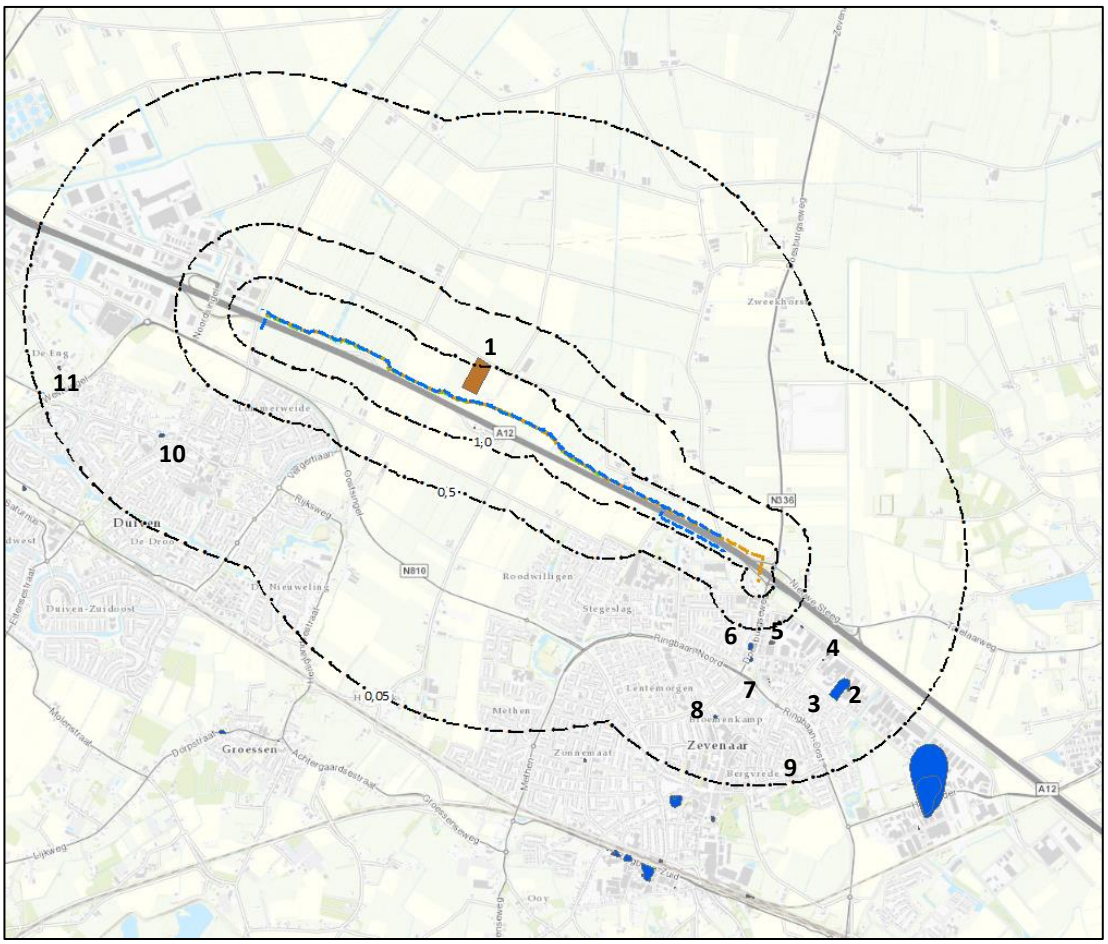
Uit het verkennend bodemonderzoek op het tracé door Antea Group uit maart 2017 blijkt dat op het tracé alleen licht verhoogde concentraties aan barium in het grondwater aanwezig zijn. Aangezien er geen grondverontreinigingen met barium zijn aangetoond en er geen sprake is van een antropogene bron hebben de verhoogde concentraties waarschijnlijk een natuurlijke oorsprong.

### Historische onderzoek en digitale kaart provincie Gelderland

Uit het historische onderzoek en de digitale kaart van de provincie Gelderland blijkt dat op de volgende locaties grondwaterverontreinigingen aanwezig waarbij de concentraties de interventiewaarde overschrijden. Dit betreffen:

- Voormalige stortplaats Gat van Nijland met mogelijk een grondwaterverontreiniging.
- Hengelder 40 en 42 te Zevenaar (code GE021800062)
- Marconistraat 9 te Zevenaar (code GE029900037)
- Marconistraat 7 te Zevenaar (code GE029900147)
- Didamseweg 142 te Zevenaar (code GE029900070)
- Amperestraat 10 te Zevenaar (code GE029900113)
- Doesburgseweg 17 te Zevenaar (code GE029900101)
- Delweg 12 te Zevenaar (code GE029900140)
- Oude Doesburgseweg 40 te Zevenaar (code GE029900194)
- Vondellaan 89 te Zevenaar (code GE029900052)
- Markt 17-23 te Zevenaar (code GE029900096)
- Molenstraat 9 te Zevenaar (code GE029900048)
- Oude Tolstraat 1 te Duiven (code GE022600057)
- Engsestraat 16 te Duiven (code GE022600091)

De ligging van de locaties ten opzichte van de maximale verlagingscontouren zijn weergegeven in figuur 4.4.




**Figuur 4.4: Bekende grondwaterverontreinigingen binnen invloedsgebied volgens Bodematlas van Gelderland (bron achtergrond: Esri Nederland & Community Maps Contributors)**

## Bekende grondwaterverontreinigingen binnen invloedsgebied

De bekende grondwaterverontreinigingen worden in de navolgende tekst kort besproken. De rapportages van de locaties zijn opgevraagd bij de Provincie Gelderland.

*1. Gat van Nijland*

Uit het historisch onderzoek blijkt dat ten noorden van de Rijksweg A12 de voormalige stortlocatie Gat van Nijland is gelegen. Ter plaatse van de stortlocatie geldt een graaf- en grondwateronttrekkingsverbod. Het tracé ligt direct ten zuiden van de stortlocatie. In december 2015 is door Antea Group de grondwaterkwaliteit ter plaatse van de stortlocatie onderzocht. Uit de analyseresultaten blijkt dat dat het grondwater plaatselijk sterk verhoogde arseenconcentraties bevat (63 tot 220 µg/l). Er zijn licht verhoogde bariumconcentraties gemeten. De verhoogde concentraties van arseen en barium hebben geen ruimtelijk verband met de stortplaats en hebben waarschijnlijk een natuurlijke herkomst. In een schrijven van Provincie Gelderland wordt eveneens een natuurlijke herkomst voor deze metalen verondersteld.
Het grondwater ter plaatse van de stortplaats is licht verontreinigd met minerale olie, vluchtige aromaten en vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen.

Op basis van de onderzoeksresultaten is er geen aanleiding om de aanwezigheid van een ernstige grondwaterverontreiniging te veronderstellen. Omdat er slechts beperkt bodemonderzoek mogelijk is ter plaatse van het Gat van Nijland, is de aanwezigheid van een

grondwaterverontreiniging met concentraties boven de interventiewaarde niet uit te sluiten. Om deze reden is in tabel 4.4de maximale verplaatsing van een eventuele verontreiniging als gevolg van de grondwateronttrekkingen berekend. Hierbij is ervan uitgegaan dat de eventuele verontreiniging zeer mobiele stoffen bevat met een retardatiefactor van 2.

*2. Marconistraat 9 te Zevenaar*
Volgens het Bodemloket is de verontreiniging aan de Marconistraat 9 gesaneerd. Ook uit het 'Evaluatierapport grondwateronttrekkingssysteem locatie Marconistraat 9 Zevenaar' van Geo & Hydro milieutechniek b.v. d.d. april 2002 en de 'Conclusie op evaluatie sanering van gedeputeerde staten van Gelderland' van de Provincie Gelderland d.d. 1 mei 2003 blijkt dat de verontreiniging met aceton en iso-propanol in het grondwater volledig is gesaneerd. Er kan dan ook vanuit worden gegaan dat hier geen verontreiniging boven de interventiewaarde resteert.

*3. Marconistraat 7 te Zevenaar*
Uit het rapport 'grondwatersanering Marconistraat- Zevenaar 1e jaarlijkse monitoring (2009)' van Promeco B.V. d.d. 15 januari 2010 blijkt dat op deze locatie een restverontreiniging met VOCl's in het grondwater aanwezig is. Hierbij is de concentratie vinylchloride hoger dan de interventiewaarde. In verband met de aanwezige verontreiniging is de maximale verplaatsing als gevolg van de grondwateronttrekking berekend en weergegeven in tabel 4.4.

*4. Didamseweg 142 te Zevenaar*
Volgens het Bodemloket is de verontreiniging aan de Didamseweg 142 gesaneerd. Het rapport 'Evaluatie nazorg/monitoring Didamseweg 142 Zevenaar' van Ecopart B.V. d.d. 16 juni 2008 geeft aan dat in het grondwater hooguit licht verhoogde concentraties aan minerale olie of benzeen aanwezig zijn. Er is op deze locatie dus geen risico op verplaatsing / verspreiding van een sterke grondwaterverontreiniging (> interventiewaarde).

*5. Amperestraat 10 te Zevenaar*
Op de locatie Amperestraat 10 is door Verhoeve Milieu bv een deelsaneringsplan opgesteld: 'deel-saneringsplan Amperestraat 10 Zevenaar' d.d. augustus 1999. Op basis van dit rapport blijkt dat op de locatie een grondwaterverontreiniging met minerale olie en vluchtige aromaten aanwezig is. Het betreft een brandstofverontreiniging van voornamelijk diesel. Er is een beschikking door de provincie Gelderland afgegeven op 24 augustus 1999. In verband met de afwezigheid van een saneringsevaluatie is het onbekend of de verontreiniging is gesaneerd. De maximale verplaatsing als gevolg van de grondwateronttrekking is berekend en weergegeven in tabel 4.4.

*6. Doesburgseweg 17 te Zevenaar*
Het rapport 'Resultaten grondwatermonitoring 2013 Esso-tankstation Zevenaar' van Arcadis d.d. 6 januari 2014 geeft aan dat in het grondwater een verontreinigde spot met benzeen boven de interventiewaarde aanwezig is. Daarnaast zijn enkele licht tot matig verhoogde concentraties aan minerale olie en vluchtige aromaten aangetroffen. In verband met de aanwezige verontreiniging is de maximale verplaatsing als gevolg van de grondwateronttrekking berekend en weergegeven in tabel 4.4.

*7. Delweg 12 te Zevenaar*
Op basis van het rapport 'Bemonstering monitoringssysteem 2006 automobielbedrijf Brandon' van De Klinker Milieu Adviesbureau d.d. 14 juni 2006 en een schrijven van de provincie Gelderland over de noodzaak en urgentie van de sanering d.d. 28 november 2007 blijkt dat op de locatie een grondwaterverontreiniging met minerale olie, xylenen en naftaleen aanwezig is. De locatie wordt als niet urgent beschouwd waardoor de verontreiniging op een natuurlijk moment

dient te worden gesaneerd. De maximale verplaatsing als gevolg van de grondwateronttrekking is berekend en weergegeven in tabel 4.4.

*8. Oude Doesburgseweg 40 te Zevenaar*
Op basis van het rapport 'Verontreinigingssituatie Oude Doesburgseweg 40' van Econsultancy bv van 2006 blijkt dat het grondwater sterk verontreinigd is met minerale olie, benzeen en xylenen. Door de provincie Gelderland is de saneringsnoodzaak en -urgentie van de verontreiniging bepaald. Geconcludeerd wordt dat er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging maar bij het huidige gebruik er geen onaanvaardbare risico's zijn. In verband met de aanwezige verontreiniging is de maximale verplaatsing als gevolg van de grondwateronttrekking berekend en weergegeven in tabel 4.4.

*9. Vondellaan 89 te Zevenaar*
Volgens het Bodemloket is de verontreiniging aan de Vondellaan 89 gesaneerd. Uit de beschikking van de provincie Gelderland d.d. 18 juni 1998 blijkt dat op deze locatie in het grondwater sterk verhoogde concentraties aan minerale olie en benzeen aanwezig zijn. Een deel van deze locatie is gesaneerd. Uit een schrijven van de provincie Gelderland d.d. 3 mei 2000 blijkt dat een deel van de locatie gesaneerd is waarbij in het grondwater nog maximaal een licht verhoogde concentratie aan minerale olie aanwezig is. Wel wordt gesteld dat ter plaatse van een HBO-tank mogelijk nog een bodemverontreiniging aanwezig kan zijn. De maximale verplaatsing als gevolg van de grondwateronttrekking is berekend en weergegeven in tabel 4.4.

*10. Oude Tolstraat 1 te Duiven*
Volgens het Bodemloket is de verontreiniging aan de Oude Tolstraat 1 gesaneerd. Uit de 'conclusie op evaluatie sanering Oude Tolstraat 1 in Duiven' van de gedeputeerde staten van Gelderland d.d. 08 mei 2014 blijkt dat na de sanering in het grondwater een restverontreiniging met minerale olie en aromaten in het grondwater is achtergebleven. De concentratie xylenen overschrijdt plaatselijk de interventiewaarde. De maximale verplaatsing als gevolg van de grondwateronttrekking is berekend en weergegeven in tabel 4.4.

*11. Engsestraat 16 te Duiven*
Door Het Veldwerkbureau BV is een 'evaluatie bodemsanering Engsestraat 16 te Duiven' d.d. 5 maart 2012 opgesteld. Hieruit blijkt dat in het grondwater sterk verhoogde concentraties aan minerale olie aanwezig zijn. In verband met de aanwezige verontreiniging is de maximale verplaatsing als gevolg van de grondwateronttrekking berekend en weergegeven in tabel 4.4.

### Berekening verplaatsing verontreinigingen

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van de theorie van Darcy. Hierbij wordt op basis van het maximale verhang dat uit de modelberekeningen volgt de stromingssnelheid van het grondwater berekend. De stromingssnelheid van de verontreiniging is bepaald door de stromingssnelheid van het water te delen door de retardatiefactor van de maatgevende (meest mobiele) parameter die in concentraties boven de interventiewaarde voorkomt. Voor het Gat van Nijland is aangenomen dat een eventuele verontreiniging zeer mobiel is met een retardatiefactor van 2.
In tabel 4.4 is de maximale verplaatsing (GHS-situatie, worst case-schematisatie) berekend. In de tabel zijn tevens de verplaatsingen aangegeven die jaarlijks optreden als gevolg van de natuurlijke, noordwestelijke grondwaterstroming.

**Tabel 4.4: Verplaatsing verontreinigingen t.g.v. bemalingen en natuurlijke situatie GHS-situatie worst case**

| Locatie | maatgevende stof | retardatie factor | verplaatsing t.g.v. bemalingen | | | | natuurlijke grondwaterstroming na 1 jaar | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | verhang | tijdsduur | verplaatsing t.g.v. bemaling | richting | verhang | tijdsduur | natuurlijke stroming | natuurlijke verplaatsing |
| | | | (m/m) | (dagen) | (m) | | (m/m) | (dagen) | (m) | (m) |
| 1: Gat van Nijland | - | 2,00 | 0,00714 | 48 | **49,0** | ZW | 0,0003 | 365 | 33,6 | 16,8 |
| 3: Marconistraat 7 | vinylchloride | 1,63 | 0,00053 | 48 | 4,5 | NW | 0,0003 | 365 | 33,6 | 20,6 |
| 5: Amperestraat 10 | benzeen | 2,25 | 0,00175 | 48 | 10,7 | NW | 0,0003 | 365 | 33,6 | 15,0 |
| 6: Doesburgseweg 17 | benzeen | 2,25 | 0,00179 | 48 | 10,9 | NW | 0,0003 | 365 | 33,6 | 15,0 |
| 7: Delweg 12 | xylenen | 7,04 | 0,00069 | 48 | 1,3 | NW | 0,0003 | 365 | 33,6 | 4,8 |
| 8: Oude Doesburgseweg 40 | benzeen | 2,25 | 0,00045 | 48 | 2,7 | NW | 0,0003 | 365 | 33,6 | 15,0 |
| 9: Vondellaan 89 | benzeen | 2,25 | 0,00036 | 48 | 2,2 | NW | 0,0003 | 365 | 33,6 | 15,0 |
| 10: Oude Tolstraat 1 | xylenen | 7,04 | 0,0005 | 48 | 1,0 | NO | 0,0005 | 365 | 52,1 | 7,4 |
| 11: Engsestraat 16 | minerale olie | 2,25 | 0,00045 | 48 | 2,8 | NO | 0,0004 | 365 | 41,7 | 18,5 |

### Conclusies verplaatsing grondwaterverontreiniging

Uit de berekeningen blijkt dat alle grondwaterverontreinigingen binnen het invloedsgebied kunnen verplaatsen. De maximale verplaatsing vindt plaats ter plaatse van het Gat van Nijland en bedraagt 49,0 m. Hierbij wordt opgemerkt dat op deze locatie geen ernstige grondwater-verontreiniging is aangetoond en onzeker is of er überhaupt sprake is van een grondwaterverontreiniging tot boven de interventiewaarde. Aanbevolen wordt om ter hoogte deze locatie een monitoring van de kwaliteit van het grondwater uit te voeren tijdens de bemaling. De locatie van het Gat van Nijland is weergegeven op tekening 411739-EFF-CF-001.

De verplaatsing van de grondwaterverontreiniging aan de Ampèrestraat 10 en Doesburgseweg 17 bedragen maximaal 11,0 m. De natuurlijke verplaatsing is circa 15,0 m per jaar. Voor deze locaties wordt geadviseerd een melding artikel 28.3 uit te voeren in het kader van de Wet Bodembescherming. De locaties van de grondwaterverontreinigingen aan de Ampèrestraat 10 en de Doesburgseweg 17 zijn weergegeven op tekening 411739-EFF-CF-001.

De verplaatsing van de grondwaterverontreinigingen bij de overige locaties zijn allemaal vele malen kleiner dan de verplaatsing die plaats vindt onder natuurlijke omstandigheden. Hierdoor wordt aangenomen dat de geringe verplaatsing van de verontreinigingen op de overige locaties niet leidt tot onaanvaardbare risico's.

## 4.6 Brak-zout grensvlak (upconing)

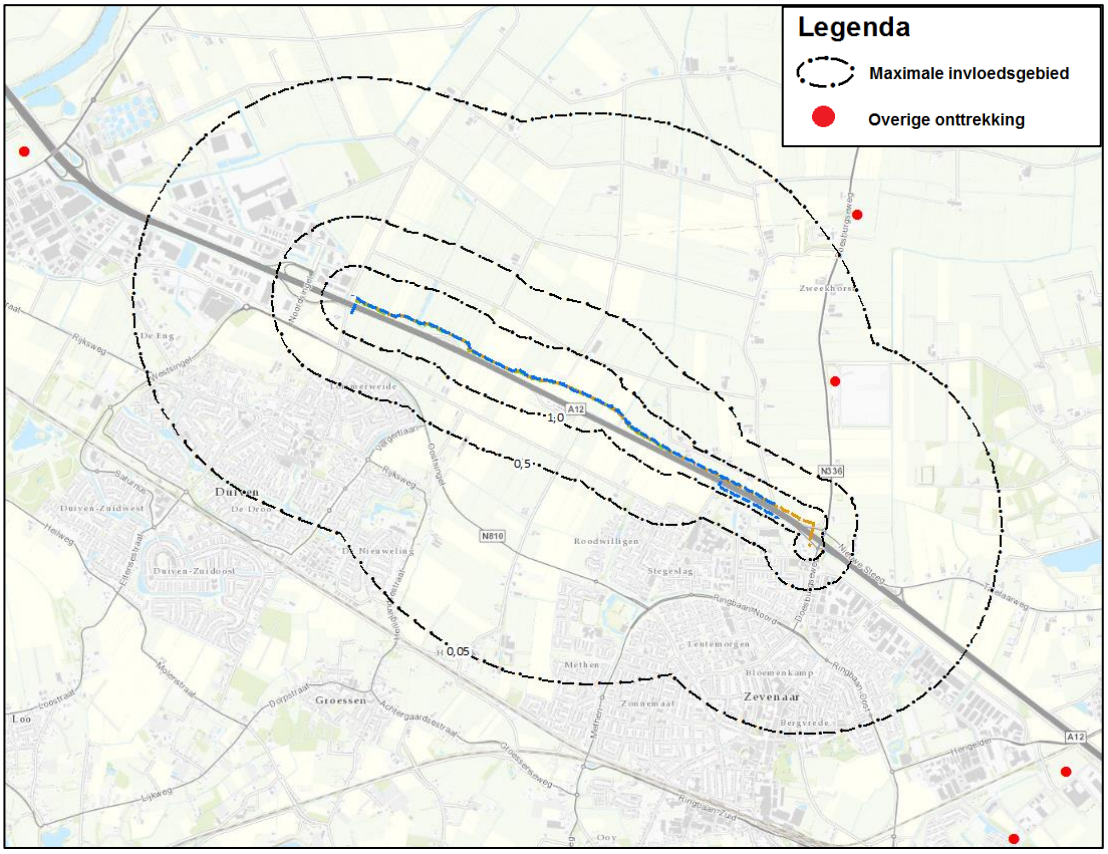
Het brak-zout grensvlak (chlorideconcentratie van 1.000 mg/l) is ontleend aan DINOloket en bevindt zich op een diepte van circa NAP -100,0 m. In de bodem is vanaf NAP -50,0 m à NAP -65,0 m, een slecht doorlatende laag aanwezig. De bemaling ten behoeve de werkzaamheden in de eerste 15 m van de bodem hebben geen invloed op het brak-zout grensvlak.

## 4.7 Grondwaterbeschermingsgebieden en overige onttrekkingen

Met behulp van de digitale kaart Drinkwater van de Provincie Gelderland zijn de waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden, intrekgebieden en boringsvrije zones grondwater geïnventariseerd. Uit de kaart blijkt dat binnen het invloedsgebied van de

bemalingen geen van deze gebieden aanwezig zijn. Het dichtstbijzijnde intrekgebied ligt ruim 3 km ten westen van het tracé en buiten het invloedsgebied van de bemaling.

De bij het waterschap bekende overige onttrekkingen binnen het invloedsgebied van de bemalingen zijn opgevraagd. Uit de geleverde gegevens blijken er meerdere onttrekkingen in de omgeving bekend te zijn, welke op één na allen buiten het invloedsgebied van de bemaling (0,05 m verlaging) liggen (zie figuur 4.5). Eén onttrekking is gelegen ten noorden van het tracé nabij de 0,05 m verlagingscontour (onttrekking Van Gansewinkel). Deze locatie is reeds meegenomen in de bemalignen van hoofdstuk 3 waaruit blijkt dat hierop vrijwel geen effecten zijn te verwachtten.




**Figuur 4.5: Overige onttrekkingen (bron achtergrond: Esri Nederland & Community Maps Contributors)**

## 4.8 Archeologie

### Onderzoek nieuwe tracé

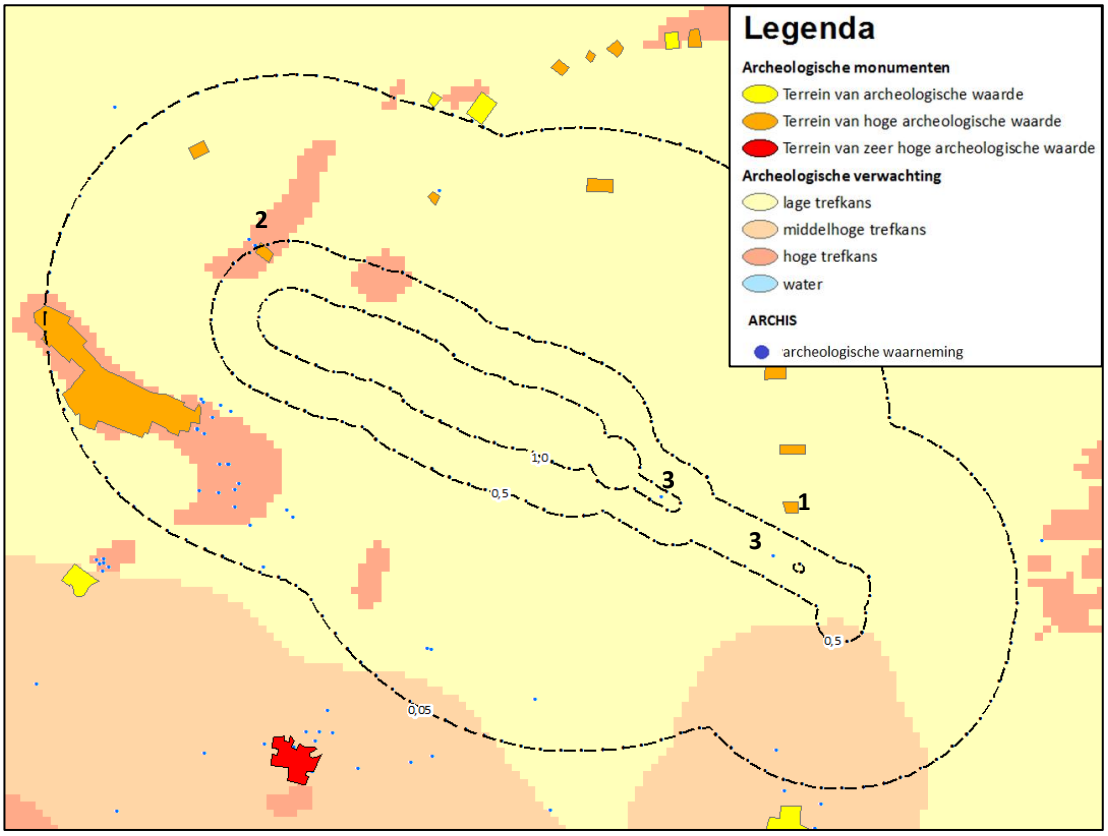
Ter plaatse van het nieuwe tracé van de leidingen is door Antea Group een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd. Geconcludeerd wordt dat op het zuidoostelijke deel van het tracé mogelijk archeologische resten in de deklaag (klei) aanwezig zijn. Klei houd vocht goed vast, waardoor het eventuele archeologische materiaal hoogstens in zeer beperkte mate aan extra zuurstof zal worden blootgesteld. Daarnaast is oxidatie aan de atmosfeer een langzaam proces. Door de korte bemalingsduur zijn er geen negatieve effecten te verwachten op eventueel aanwezige archeologische resten.

### Indicatieve kaart archeologische waarden (IKAW3)

Binnen het invloedsgebied van de bemalingen (GLG situatie) is sprake van een overwegend lage trefkans op archeologische waarden. Ten oosten van het tracé is een middelhoge trefkans op archeologische waarden. De IKAW is weergegeven in figuur 4.6.

### AMK-terreinen en archeologische waarnemingen

De AMK-terreinen en archeologische waarnemingen zijn geïnventariseerd met behulp van ARCHIS en digitaal kaartmateriaal van de provincie Gelderland. Binnen het invloedsgebied van de bemalingen zijn nabij de 0,5 m verlagingscontour (GLS) twee archeologische monumenten (1 en 2) aanwezig met een (hoge) archeologische waarde. Daarnaast is één archeologische waarneming (3) op het tracé aanwezig binnen de 0,5 m verlagingscontour. De AMK-terreinen en archeologische waarnemingen zijn weergegeven in figuur 4.6.




**Figuur 4.6: Archeologie binnen GLS invloedsgebied (bron achtergrond: Esri Nederland & Community Maps Contributors)**

De archeologische monumenten (1 en 2) betreffen terreinen met sporen van bewoning of een terp vanaf de ijzertijd tot de late middeleeuwen. Aangenomen kan worden dat deze resten aanwezig zijn in de deklaag, en niet in het eerste watervoerende pakket, en zich hoofdzakelijk boven de grondwaterstand zullen bevinden. De monumenten zullen dan ook niet worden aangetast door de tijdelijke verlaging van de grondwaterstand.

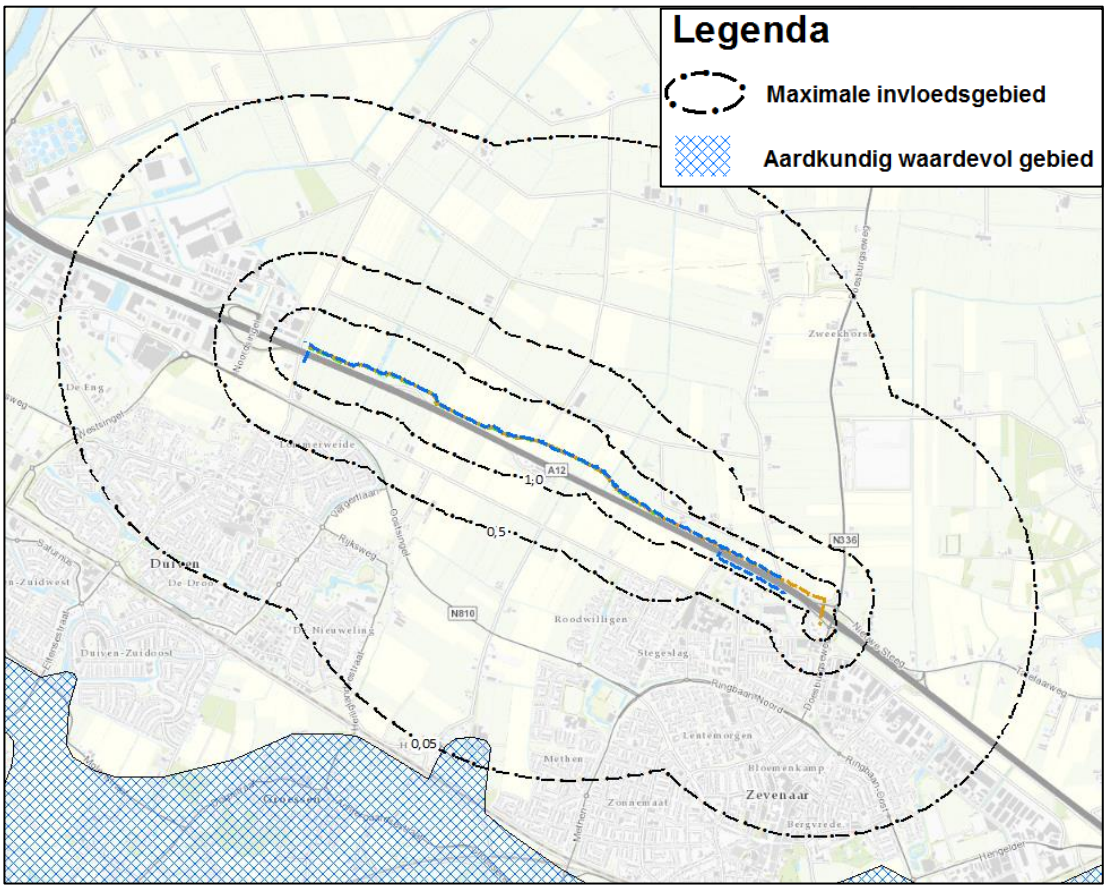
### Conclusie

De verlagingen vinden plaats in het eerste watervoerende pakket en niet in de deklaag. De grondwaterstand in de deklaag, waarin de eventueel aanwezige archeologische resten zich bevinden, zal dan ook beperkt en kortdurend worden beïnvloed. Daarnaast is oxidatie aan de

atmosfeer een zeer langzaam proces. Geconcludeerd wordt dat de bemalingen niet zullen leiden tot negatieve effecten op eventueel aanwezige archeologische resten.

## 4.9 Aardkundige waarden

De aardkundige waardevolle gebieden zijn geïnventariseerd met behulp van de digitaal beschikbare kaart via het Provinciaal Georegister. Uit de kaart blijkt dat ten zuiden van het tracé een aardkundig waardevol gebied aanwezig is welke als uiterwaard is gekenmerkt. De rand van het aardkundige gebied ligt op de 0,05 m verlagingscontour. Het gebied betreft een rivierlandschap met typerende verschijnselen zoals voormalige loop Rijn met strangen en verlandingsprocessen; oeverwaldoorbraak; polder- en ooivaaggronden. De ligging van het aardkundig waardevol gebied is weergegeven in figuur 4.7.




**Figuur 4.7: Aardkundig waardevolle gebieden (bron achtergrond: Esri Nederland & Community Maps Contributors)**

Als gevolg van de tijdelijke bemalingen worden geen noemenswaardige zettingen verwacht wordt de stijghoogte in het aardkundig waardevolle gebied tijdelijk en zeer beperkt verlaagd. Er worden geen negatieve effecten op het aardkundig waardevol gebied verwacht.

## 4.10 Lozing bemalingswater op oppervlaktewater

Het bemalingswater is onderzocht op de lozingsparameters ijzer, onopgeloste bestanddelen en chloride (zie paragraaf 2.7). Bij lozen op oppervlaktewater dient voldaan te worden aan de eisen van de lozingsvergunning van het Waterschap Rijn en IJssel welke naar verwachting overeenkomt

met het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi). Mogelijk dienen met betrekking tot in het bemalingswater aanwezige ijzerverbindingen mitigerende maatregelen te worden getroffen.

Voorgesteld wordt de lozingslocatie van het bemalingswater af te stemmen met de vergunningverleners van het waterschap. Het maximale te verwachtten debiet dat optreedt is sterk afhankelijk van het aantal onderdelen dat gelijktijdig in bemaling staat. Uitgaande van het gelijktijdig bemalen van de kruising bestaande gasleidingen en 375 $m^1$ tracé betreft het maximale debiet voor de aanleg van de rioolpersleidingen circa 1.825 $m^3$/uur. Bij het gelijktijdig bemalen van de kruising bestaande gasleidingen en 1.125 $m^1$ tracé voor de drinkwatertransportleiding betreft het maximale debiet circa 1.590 $m^3$/uur.

# 5 Effecten bij samenloop met andere projecten

## 5.1 Algemeen

Op circa 2.500 meter ten noorden van Zevenaar is de 'locatie Zweekhorst' van de N.V. Nederlandse Gasunie gelegen. Mogelijk wordt ten tijde van de verlegging van de leidingen op deze locatie bemaling toegepast. Locatie Zweekhorst ligt circa 2,5 km ten noorden van de verleggingen van de rioolpersleidingen en drinkwatertransportleiding. Voor de locatie Zweekhorst is een geohydrologisch rapport door Lievense CSO opgesteld waarbij het maximale invloedsgebied ten gevolge van de onttrekking is berekend. Hieruit volgt dat de 0,05 m verlagingscontour op circa 2 km rondom locatie Zweekhorst ligt en niet reikt tot de onttrekkingslocaties voor de leidingverlegging. Wel kan er een versterkt effect ontstaan doordat bemalingen gelijktijdig in uitvoering staan.

De grondwateronttrekking van Van Gansewinkel Zweekhorst aan de Doesburgseweg 16 bevindt zich op circa 1,2 km te noorden van de projectlocatie. Het invloedsgebied dat door deze onttrekking behaald wordt is in figuur 3.1 weergeven. Hieruit blijkt dat de 0,05 m verlagingscontour gelegen is op circa 800 m rondom de onttrekking en niet reikt tot het tracé. Effect op het debiet of waterbezwaar zal deze onttrekking dan ook niet hebben. Wel kan de stijghoogteverlaging in het tussengelegen gebied toenemen doordat bemalingen gelijktijdig in uitvoering staan.

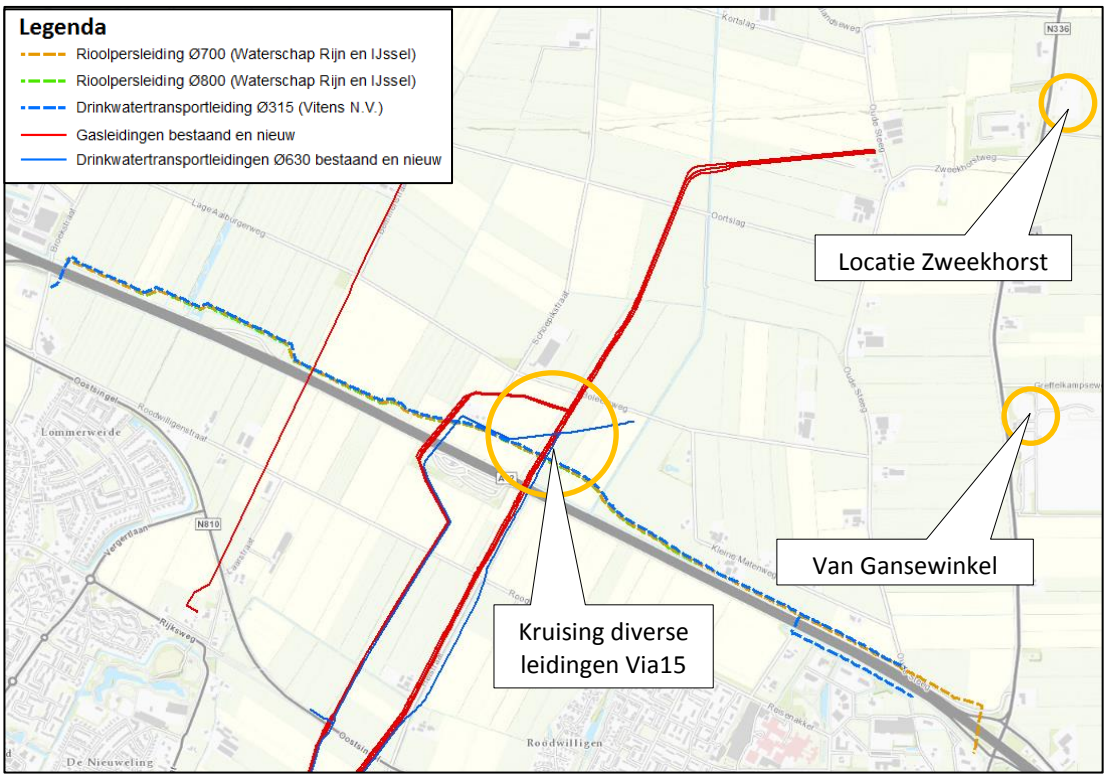
Ten behoeve van het Rijkswaterstaat project Via15 worden diverse leidingen verlegd. Naast de verlegging van de rioolpersleidingen van het waterschap Rijn en IJssel en de drinkwatertransportleiding (Ø315) van Vitens N.V. van onderhavig rapport worden de volgende werkzaamheden uitgevoerd waarbij grondwateronttrekkingen plaatsvinden:

- Verlegging 3 hoofdgastransportleidingen 48" van de N.V. Nederlandse Gasunie (tracé noord - zuid)
- Verlegging drinkwatertransportleiding Ø630 van Vitens N.V. (tracé noord - zuid)
- Verlegging 20kV kabel van Liander N.V. A12 (oost - west)
- Verlegging 20kV kabel van Liander N.V. Roodwilligenstraat (oost - west)

Van voorgenoemde projecten kunnen de verlegging van de 48" hoofdgastransportleidingen en de drinkwatertransportleiding (Ø630) mogelijk gedeeltelijk gelijktijdig uitgevoerd worden met de verlegging van de rioolpersleidingen en de drinkwatertransportleiding (Ø315). De verlegging van de 20kV kabels zullen volgens de vigerende planning niet gelijktijdig met de werkzaamheden uit onderhavig rapport worden uitgevoerd.

De bemaling in het kader van het project Gasunie - Vitens N.V. (tracé noord - zuid) overlapt met een klein deel het project Waterschap Rijn en IJssel - Vitens N.V. (oost - west). Hierdoor kunnen bemalingen op korte afstand mogelijk gelijktijdig tot uitvoering komen en elkaar versterken. De debieten en waterbezwaren zullen niet toenemen doordat de bemalingen elkaar ondersteunen. Daarentegen kan het maximale invloedsgebied wel toenemen doordat er een versterkt effect ontstaat. Om een worst case inschatting van de cumulatie te maken is het maximale invloedsgebied bepaald dat kan ontstaan door gelijktijdige uitvoering van de werkzaamheden.

In figuur 5.1 zijn de verschillende leidingen voor het Via15 project, de locatie Zweekhorst en de onttrekking van Van Gansewinkel weergegeven.




**Figuur 5.1: Ligging tracés, locatie Zweekhorst en Van Gansewinkel (bron achtergrond: Esri Nederland & Community Maps Contributors)**

In paragraaf 5.2 is de invloed van samenloop met de andere projecten berekend. De effecten in het geval van samenloop worden in paragraagf 5.3 besproken.

## 5.2 Berekening invloedsgebied bij samenloop

### 5.2.1 Bronnen

Ten behoeve van de verleggingen van de gasleidingen en de drinkwatertransportleiding (Ø630) zijn door Antea Group reeds twee geohydrologische rapporten opgesteld:

- ‘Geohydrologisch rapport verlegging van de 48” gastransportleidingen A-524, A-533 en A-635 en een Ø630 mm PVC drinkwaterleiding Vitens, werkzaamheden 2017’ revisie 05 met documentnummer 270572-GHR-01
- ‘Geohydrologisch rapport verlegging van de 48” gastransportleidingen A-524, A-533 en A-635 en een Ø630 mm PVC drinkwaterleiding Vitens, werkzaamheden 2018-2019’ revisie 05 met documentnummer 270572-GHR-02

### 5.2.2 Varianten

De situering van het onderzoeksgebieden zijn in figuur 5.1 oranje omcirkeld. Bij de berekeningen wordt rekening gehouden met vier situaties. In situatie één worden de bestaande gasleidingen gekruist middels open ontgraving hetgeen resulteert in diepe werkputten, en in situatie 2 worden de bestaande gasleidingen gekruist middels horizontaal gestuurde boringen. Bij situaties 1 en 2 wordt tevens rekening gehouden met de bemalingen van de locatie Zweekhorst en de onttrekking van Van Gansewinkel. Situaties 3 en 4 zijn gelijk aan situaties 1 en 2, met als wijziging dat de bemaling van de locaties Zweekhorst en Van Gansewinkel niet zijn meegenomen.

De afmetingen van werkputten van de Gasunie zijn bepaald aan de hand van voorgenoemde rapportages. De afmetingen van de werkputten van het project Waterschap Rijn en IJssel - Vitens N.V. zijn in overleg met deze partijen vastgesteld. Voor de locatie Zweekhorst wordt uitgegaan van de bemalingen zoals berekend door Lievense CSO. Voor de onttrekking van Van Gansewinkel wordt uitgegaan van de verlagingen zoals weergegeven in figuur 3.1.
Voor de berekeningen worden de volgende vier situaties aangehouden:

- Situatie 1, het gelijktijdig bemalen van:
    - Eén tie-in voor 48” gasleidingen noordzijde tracé middels open ontgraving. Afmetingen per werkput: 50,0 x 3,0 x 3,5 (lengte x breedte x diepte)
    - Kruising van de bestaande gastransportleidingen door de persleidingen middels open ontgraving. Afmetingen werkput: 25,0 x 5,0 x 4,2 (lengte x breedte x diepte)
    - Kruising van de bestaande gastransportleidingen door de drinkwater-transportleiding (Ø315) middels open ontgraving. Afmetingen werkput: 25,0 x 2,0 x 3,9 (lengte x breedte x diepte)
    - Invloed bemalingen N.V. Nederlandse Gasunie ‘locatie Zweekhorst’ en onttrekking van Van Gansewinkel
- Situatie 2, het gelijktijdig bemalen van:
    - Eén tie-in voor 48” gasleidingen noordzijde tracé middels open ontgraving. Afmetingen per werkput: 50,0 x 3,0 x 3,5 (lengte x breedte x diepte)
    - Kruising van de bestaande gastransportleidingen door de persleidingen middels horizontaal gestuurde boring. Afmetingen intredepunt: 5,0 x 3,0 x 2,0 (lengte x breedte x diepte). Afmetingen uittredepunt: 5,0 x 3,0 x 2,0 (lengte x breedte x diepte)
    - Kruising van de bestaande gastransportleidingen door de drinkwater-transportleiding (Ø315) middels horizontaal gestuurde boring. Afmetingen intredepunt: 5,0 x 3,0 x 1,5 (lengte x breedte x diepte). Afmetingen uittredepunt: 5,0 x 3,0 x 1,5 (lengte x breedte x diepte)
    - Invloed bemalingen N.V. Nederlandse Gasunie ‘locatie Zweekhorst’ en onttrekking van Van Gansewinkel
- Situatie 3, het gelijktijdig bemalen van:
    - Eén tie-in voor 48” gasleidingen noordzijde tracé middels open ontgraving. Afmetingen per werkput: 50,0 x 3,0 x 3,5 (lengte x breedte x diepte)
    - Kruising van de bestaande gastransportleidingen door de persleidingen middels open ontgraving. Afmetingen werkput: 25,0 x 5,0 x 4,2 (lengte x breedte x diepte)
    - Kruising van de bestaande gastransportleidingen door de drinkwater-transportleiding (Ø315) middels open ontgraving. Afmetingen werkput: 25,0 x 2,0 x 3,9 (lengte x breedte x diepte)
- Situatie 4, het gelijktijdig bemalen van:
    - Eén tie-in voor 48” gasleidingen noordzijde tracé middels open ontgraving. Afmetingen per werkput: 50,0 x 3,0 x 3,5 (lengte x breedte x diepte)
    - Kruising van de bestaande gastransportleidingen door de persleidingen middels horizontaal gestuurde boring. Afmetingen intredepunt: 5,0 x 3,0 x 2,0 (lengte x breedte x diepte). Afmetingen uittredepunt: 5,0 x 3,0 x 2,0 (lengte x breedte x diepte)
    - Kruising van de bestaande gastransportleidingen door de drinkwater-transportleiding (Ø315) middels horizontaal gestuurde boring. Afmetingen intredepunt: 5,0 x 3,0 x 1,5 (lengte x breedte x diepte). Afmetingen uittredepunt: 5,0 x 3,0 x 1,5 (lengte x breedte x diepte)

Er is uitgegaan van de worst case modelschematisatie zoals weergegeven in tabel 3.3.

### 5.2.3 Invloedsgebied

Uit de berekeningen blijkt dat gelijktijdige uitvoering geen noemenswaardige invloed heeft op het waterbezwaar. Met samenloop dienen nagenoeg dezelfde debieten worden onttrokken als zonder samenloop. Het maximale invloedsgebied dat kan ontstaan als gevolg van een gelijktijdige uitvoering van alle werkzaamheden neemt in oostelijke richting enorm toe. Dit invloedsgebied wordt echter gevormd door de bemalingen van de locatie Zweekhorst en de bemaling van Van Gansewinkel. Deze maximale invloedsgebieden zijn weergegeven op tekeningen 411739-ISO-SL-CF-001 (situatie 1) en 411739-ISO-SL-CF-002 (situatie 2) welke zijn opgenomen in de bijlage tekeningen.

Wanneer de bemalingen van de locatie Zweekhorst en Van Gansewinkel niet worden meegerekend worden verlagingen behaald zoals op tekeningen 411739-ISO-SL-CF-003 (situatie 3) en 411739-ISO-SL-004 (situatie 4) zijn weergegeven.

## 5.3 Effecten bij samenloop met project Gasunie-Vitens

De effecten die ontstaan bij het bemalen van het tracé Waterschap Rijn en IJssel - Vitens N.V. zijn reeds beschreven in hoofdstuk 4. De extra effecten ten gevolge van het gelijktijdig uitvoeren met het project N.V. Nederlandse Gasunie - Vitens N.V. zijn hieronder per onderdeel beschreven. Hierbij wordt uitgegaan van de verlagingscontouren zoals weergegeven op tekeningen 411739-ISO-SL-CF-003 (situatie 3) en 411739-ISO-SL-004 (situatie 4). De verlagingen die behaald worden bij situaties 1 en 2 door de onttrekkingen van locatie Zweekhorst en Van Gansewinkel zijn geen gevolg van de bemalingen van het Via15 project, en niet meegenomen in de effectbeschrijving.

### 5.3.1 Zettingen en risicovolle objecten

In paragraaf 4.1 zijn de zettingen ten gevolge van de tijdelijke grondwateronttrekking berekend per boorpunt. In het geval het project Waterschap Rijn & IJssel - Vitens N.V. gelijktijdig wordt uitgevoerd met de tie-ins aan de noordzijde van het tracé, leidt dit tot een totale zetting van 2 mm ter plaatse van de dichtstbij gelegen boring B40E0508.De toenemende zetting als gevolg van cumulatie leidt niet tot een hoekrotatie van meer dan 1 :300, zodat de kans op schade ook bij samenloop van de projecten nihil is volgens de hiervoor opgestelde kaders.

### 5.3.2 Landbouw

De 0,05 m verlagingscontour neemt door de samenloop van de werkzaamheden zeer beperkt toe. Daarentegen neemt de 0,5 m en 1,0 m verlagingscontour wel toe met respectievelijk circa 100 m en 50 m. Het droogvallen van de deklaag bij deze contouren is echter nog niet aan de orde. Nabij deze werklocatie kan de deklaag wel droogvallen, maar gezien de korte bemalingsduur is de kans op het optreden van droogteschade aan landbouwgebieden hier relatief beperkt.

### 5.3.3 Natuur

De 0,05 m verlagingscontour neemt door de samenloop van de werkzaamheden zeer beperkt toe. Daarentegen neemt de 0,5 m en 1,0 m verlagingscontour wel toe met respectievelijk circa 100 m en 50 m. Het droogvallen van de deklaag bij deze contouren is echter nog niet aan de orde. Nabij de werkputten kan de deklaag wel droogvallen, maar gezien de afwezigheid van natuurgebieden nabij de werklocatie zal hier geen effect optreden.

### 5.3.4 Grondwaterverontreinigingen

Door de gelijktijdige bemalingen is het invloedsgebied beperkt toegenomen. Er zijn binnen dit invloedsgebied geen extra locaties met grondwaterverontreinigingen bekend. De effecten zoals in paragraaf 4.5 beschreven zijn derhalve de maximaal te verwachtten effecten.

### 5.3.5 Brak-zout grensvlak (upconing)

Zoals in paragraaf 4.6 beschreven is er geen sprake van upconing door de grote diepte waarop het zoet - zout grensvlak zich bevind en de aanwezigheid van kleilagen tussen de watervoerende pakketten. De conclusie dat upconing niet optreed blijft hiermee ongewijzigd.

### 5.3.6 Grondwaterbeschermingsgebieden en overige onttrekkingen

Er zijn binnen het invloedsgebied geen grondwaterbeschermingsgebieden aanwezig. De overige onttrekkingen (locatie Zweekhorst en Van Gansewinkel) zijn reeds meegenomen in onderhavige rapportage. Eventuele effecten door de cumulatie op overige onttrekkingen is hierdoor ondervangen.

### 5.3.7 Archeologie

Naar verwachting zijn eventuele archeologische resten in de deklaag van klei aanwezig. Zoals in paragraaf 4.8 opgenomen zullen de verlagingen plaatsvinden in het eerste watervoerende pakket en niet in de deklaag. De grondwaterstand in de deklaag, waarin de eventueel aanwezige archeologische resten zich bevinden, zal dan ook beperkt en kortdurend worden beïnvloed. Wel kan rondom deze werklocatie de stijghoogten tot onder de deklaag worden verlaagd. Hier is de kans op het aantreffen van archeologische resten echter laag (figuur 4.6). Daarnaast is oxidatie aan de atmosfeer een zeer langzaam proces. Geconcludeerd wordt dat de gelijktijdige bemalingen niet zullen leiden tot negatieve effecten op eventueel aanwezige archeologische resten.

### 5.3.8 Aardkundige waarden

Zoals in paragraaf 4.9 opgenomen, en in figuur 4.7 weergegeven, is ten zuiden van het projectgebied een aardkundig waardevol gebied aanwezig. Als gevolg van de gelijktijdige bemalingen worden geen noemenswaardige zettingen verwacht en wordt de stijghoogte in het aardkundig waardevolle gebied niet extra verlaagd. De conclusie zoals opgenomen in paragraaf 4.9 blijft ongewijzigd.

# 6 Vergunning/melding onttrekking en lozing

Het Waterschap Rijn en IJssel is bevoegd gezag voor beoordeling van grondwateronttrekkingen en lozingen in het kader van de Waterwet. In de Algemene regels behorende bij de Keur zijn de regels met betrekking tot grondwateronttrekking en lozing op oppervlakte water opgenomen, welke onderstaand zijn beschreven.

### Onttrekken grondwater

In de algemene regels bij de Keur van het Waterschap staat omschreven dat voor het onttrekken van grondwater geen vergunning vereist is wanneer:

- De hoeveelheid te onttrekken grondwater niet meer dan 100.000 $m^3$ per aaneengesloten periode van 30 dagen bedraagt, of;
- De onttrekking niet langer duurt dan 180 dagen, of;
- De pompcapaciteit minimaal 10 $m^3$/uur bedraagt.

Niet vergunningsplichtige onttrekkingen worden in het kader van de Keur en de Waterwet gemeld bij het waterschap. Bij de lozing is het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi; buiten inrichtingen) of het activiteitenbesluit (BARIM; binnen inrichtingen) van kracht.

### Lozing op oppervlaktewater

Voor lozingen geldt het volgende:

- < 1 $m^3$/uur: meldingsvrij.
- 1 tot 250 $m^3$/uur <u>en</u> de hoeveelheid water bedraagt minder dan 25% van de ontwerpcapaciteit van het ontvangende oppervlaktewaterlichaam: meldingsplichtig.
- > 250 $m^3$/uur: vergunningsplichtig.

Voor de kwaliteit van de lozing dient een melding te worden gedaan in het kader van het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi).

### M.e.r. (beoordelings)plicht

Volgens het Besluit milieueffectrapportage is het onttrekking van grondwater m.e.r.-plichtig bij onttrekkingen groter dan 10 miljoen $m^3$ per jaar en m.e.r.-beoordelingsplichtig bij onttrekkingen groter dan 1,5 miljoen $m^3$ per jaar.

### Conclusie

Op basis van de berekende waterbezwaren en debieten dient voor de grondwateronttrekking en lozing een vergunning te worden aangevraagd bij het waterschap Rijn en IJssel. Daarnaast is het waterbezwaar hoger dan de m.e.r. beoordelingsplicht waardoor deze van kracht is. Dit houd in dat beoordeeld dient te worden of door de grondwateronttrekkingen belangrijke nadelige milieugevolgen kunnen optreden.

Voorgesteld wordt bij de vergunningaanvraag en de m.e.r. beoordelingsplicht de volgende kengetallen aan te houden:

*<u>Waterbezwaren rioolpersleidingen</u>*

- Totaal waterbezwaar : 1.417.000 $m^3$
- Maximaal debiet : 1.390 $m^3$/uur
- Gemiddeld debiet : 330 $m^3$/uur
- Bemalingsduur : 6 maanden

*Waterbezwaren drinkwatertransportleiding*

- Totaal waterbezwaar : 1.223.000 $m^3$
- Maximaal debiet : 1.160 $m^3$/uur
- Gemiddeld debiet : 565 $m^3$/uur
- Bemalingsduur : 3 maanden

*Totaal rioolpersleidingen en drinkwatertransportleiding*

- Totaal waterbezwaar : 2.640.000 $m^3$
- Maximaal debiet : 1.390 $m^3$/uur
- Bemalingsduur : 6 à 9 maanden

# 7 Conclusies en aanbevelingen

## 7.1 Algemeen

In het onderhavige rapport zijn de lokale geohydrologische situatie, het te verwachten waterbezwaar en de effecten en mogelijke risico's van de bemaling beschouwd. De bodemopbouw bestaat vanaf maaiveld uit circa 1,5 klei met hieronder tot grote diepte grof zand. De grondwaterstanden en stijghoogten bevinden zich op circa 0,8 à 1,6 m -mv. Voor het drooghouden van de putten en sleuven dient bemaling in het eerste watervoerende pakket, onder de kleideklaag te worden toegepast. Voor de putten worden verticale filters of deepwells geadviseerd en voor de sleuven drains.

Het maximaal te verwachten waterbezwaar bedraagt 2.640.000 $m^3$ en het maximale debiet bedraagt 1.390 $m^3$/uur (worst case GHS situatie). De stijghoogte verlaging in het zandpakket onder de deklaag (0,05 m) bedraagt maximaal circa 2.600 m.
Het bevoegd gezag is het waterschap Rijn en IJssel. Op basis van hun algemene regels van de keur dient voor de grondwateronttrekking en lozing een vergunning te worden aangevraagd. Daarnaast is het verwachtte waterbezwaar groter dan de m.e.r.-beoordelingsplicht van 1.500.000 $m^3$ waardoor er een m.e.r.-beoordeling moet plaatsvinden.

Overige onttrekkingen en samenloop onttrekkingen
Ten tijde van het uitvoeren van de leidingverlegging van de rioolpersleidingen en drinkwatertransportleiding worden mogelijk leidingen verlegd ten behoeve van het project N.V. Nederlandse Gasunie - Vitens N.V. (noord- zuid). Uit berekeningen blijkt dat deze samenloop slechtst een zeer beperkte toename van het invloedsgebied tot gevolg heeft.

Daarnaast is er een permanente onttrekking bij Van Gansewinkel aanwezig en een tijdelijke onttrekking bij locatie Zweekhorst (Gasunie). Beide onttrekkingen blijken van zeer beperkte invloed te zijn op de debieten en waterbezwaren van onderhavig project. Mogelijk kunnen er wel grotere invloedsgebieden ontstaan.

### Zettingen
Door de bemalingen kunnen zeer beperkte zettingen optreden. Ter plaatse van de risicovolle objecten zijn de zettingen verwaarloosbaar klein. Volgens de literatuur is de kans op zettingschade bij de berekende zettingen nihil.

### Natuur
Nabij de 1,0 m GHS verlagingscontour zijn enkele natuurgebieden aanwezig. Het betreffen rivier- en beekbegeleidende bossen. Geadviseerd wordt tijdens de bemalingen de bossen te monitoren op droogteschade. Indien er tijdens de bemalingsperiode tekenen zijn van droogte dienen tijdig mitigerende maatregelen te worden genomen, bijvoorbeeld door het vernatten van het gebied met (bemalings)water. Eventuele maatregelen dienen te worden afgestemd met een kundige ecoloog.

### Grondwaterverontreinigingen
Op korte afstand van de werklocatie is een voormalige stortplaats gelegen, het Gat van Nijland. Het is onbekend of op deze locatie een grondwaterverontreiniging aanwezig is. Uit berekeningen blijkt dat een eventueel aanwezige verontreiniging significant kan verplaatsen. Geadviseerd wordt om de grondwaterkwaliteit ter hoogte van het Gat van Nijland tijdens de bemaling te monitoren om verspreiding of verplaatsing van een eventuele verontreiniging tijdig te kunnen detecteren.

Daarnaast zijn binnen de 1,0 m verlagingscontour 2 verontreinigingen aanwezig welke aan de Ampèrestraat 10 en de Doesburgseweg 17 welke met maximaal 11,0 m kunnen verplaatsen. Voor deze locaties wordt geadviseerd een melding artikel 28.3 uit te voeren in het kader van de Wet Bodembescherming.

### Overige effecten

De effecten op de overige aspecten zijn beperkt of worden acceptabel geacht.

### Lozing

In verband met de benodigde vergunning voor het lozen op oppervlaktewater dient de lozing te worden afgestemd met het waterschap Rijn en IJssel. Er dient rekening te worden gehouden met hoge debieten tot maximaal 1.390 m³/uur. Bij lozing zal moeten worden voldaan aan de voorschriften in de lozingsvergunning welke naar verwachting overeenkomen met het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi).

## 7.2 Monitoringsaspecten

De volgende aspecten verdienen aandacht:

- Registratie van debieten en waterbezwaren.
- Registratie grondwaterstanden en stijghoogten direct nabij/ ter plaatse van de werklocatie, op de 0,5 m verlagingscontour en langs de rand van het invloedsgebied.
- Analyses bemalingswater op ijzer, onopgeloste bestanddelen en chloride.
- Beoordelen wel/geen visuele verkleuring van het ontvangend oppervlaktewater (bij lozing op oppervlaktewater).
- Beoordeling effecten stijghoogteverlagingen tijdens bemalingen (verdroging natuur en verplaatsing/verspreiding verontreiniging).

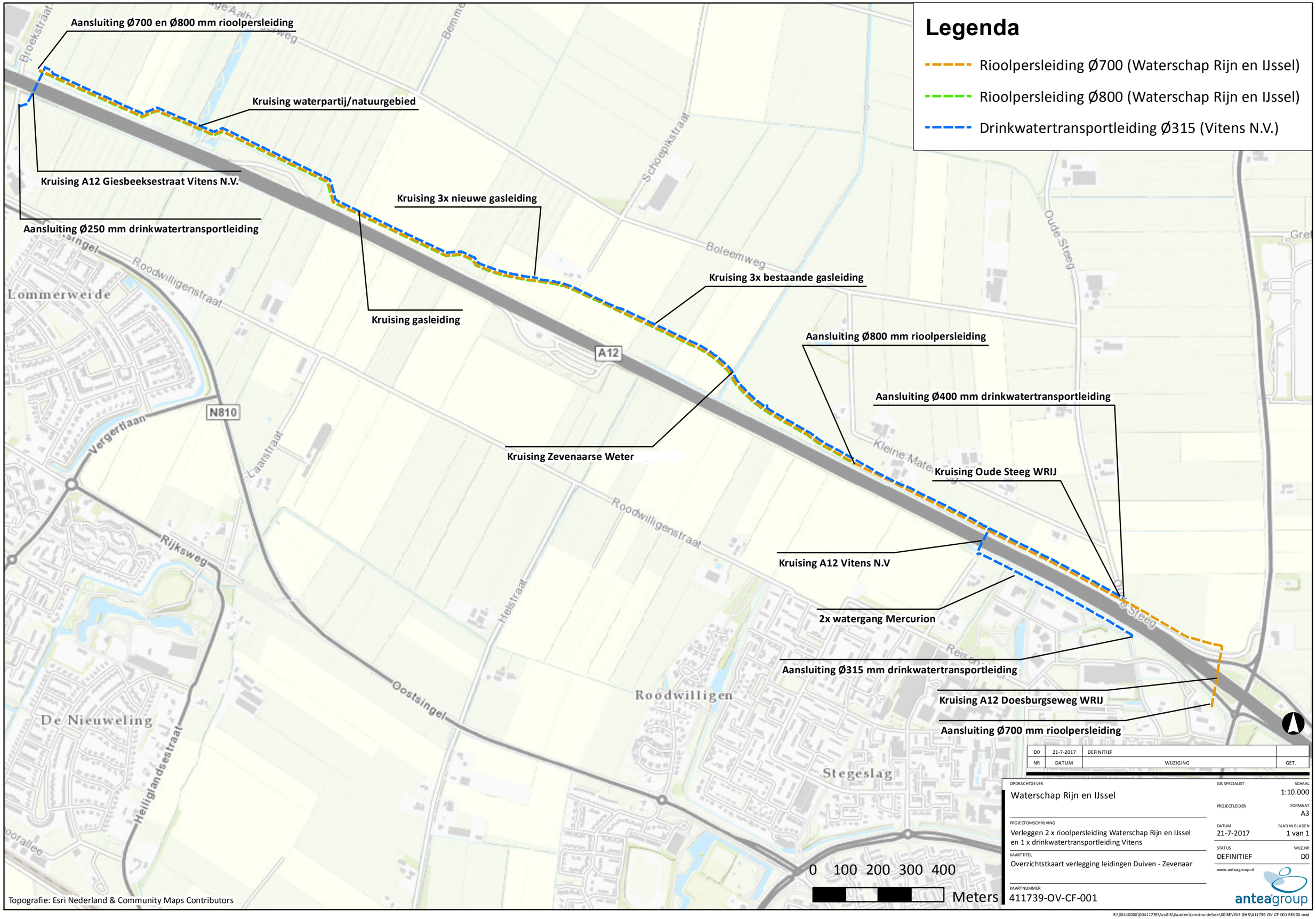
## 7.3 Aanbevelingen

Het volgende wordt aanbevolen:

- Vergunningaanvraag grondwateronttrekking- en lozing bij waterschap Rijn en IJssel
- Uitvoeren m.e.r.-beoordelingsplicht
- Melding artikel 28.3 Wet Bodembescherming voor grondwaterverontreinigingen Ampèrestraat 10, Doesburgseweg 17 en het Gat van Nijland

Heerenveen, juli 2017
Antea Group

# Bijlage 1 Ligging tracé




| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| D0 | 21-7-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

KAARTTITEL
Overzichtstkaart verlegging leidingen Duiven - Zevenaar

KAARTNUMMER
411739-OV-CF-001

GIS SPECIALIST

SCHAAL
1:10.000

PROJECTLEIDER

FORMAAT
A3

DATUM
21-7-2017

BLAD IN BLADEN
1 van 1

STATUS
DEFINITIEF

WIJZ.NR
D0

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00410000\0411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\00 REVISIE GHR\411739-OV-CF-001 REV00.mxd

# Bijlage 2 Kruisingenlijst

**Waterschap Rijn en IJssel en Vitens N.V.**
**Bemalingsrapport aanleg 2 x rioolpersleiding en 1 x drinkwaterleiding A12, tussen Zevenaar en Duiven**

**projectnr. : 11191 - 411739**
**21 juli 2017, revisie 00**

# Tracé Duiven - Zevenaar

**Bijlage 1: Uitgangspunten Kruisingen en Veldstrekkingen**

| KRUISINGEN | | Partij | Kruisingmethode | Persput | | | Maaiveld | Putbodem | Stijghoogte | | Ontwateringsniveau persput | Verlaging stijghoogte | | Ontvangstput | | | Maaiveld | Ontwateringsniveau ontvangstput | Verlaging stijghoogte | | Bemalingsduur | Opmerkingen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. kruising | Kruising met | | | Lengte | Breedte | Diepte | | | GHS | GLS | | GHS | GLS | Lengte | Breedte | Diepte put | | | GHS | GLS | | |
| | | | | (m) | (m) | (m) | (m NAP) | (m NAP) | (m NAP) | (m NAP) | (m NAP) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m NAP) | (m NAP) | (m) | (m) | (dagen) | |
| K001R | Aansluiting op bestaande leidingen oostzijde nabij Doesburgseweg (Ø700 mm) | WRIJ | open ontgraving | 5,0 | 3,0 | 2,0 | 10,70 | 8,70 | 9,30 | 8,50 | 8,20 | 1,10 | 0,30 | - | - | - | - | - | - | - | 7 | |
| K002R | HDD A12 Doesburgseweg | WRIJ | HDD | 10,0 | 3,0 | 2,0 | 10,50 | 8,50 | 9,30 | 8,50 | 8,00 | 1,30 | 0,50 | 10,0 | 3,0 | 2,0 | 9,80 | 7,30 | 2,00 | 1,20 | 21 | |
| K003R | Aansluiting op bestaande leiding oostzijde nabij Kleine Matenweg (Ø800 mm) | WRIJ | open ontgraving | 5,0 | 3,0 | 2,0 | 9,90 | 7,90 | 9,10 | 8,30 | 7,40 | 1,70 | 0,90 | - | - | - | - | - | - | - | 7 | |
| K004R | Open ontgraving Oude Steeg | WRIJ | zinker/open ontgraving | 15,0 | 3,0 | 2,5 | 9,90 | 7,40 | 9,20 | 8,40 | 6,90 | 2,30 | 1,50 | - | - | - | - | - | - | - | 7 | |
| K005R | Open ontgraving Zevenaarse Wetering | WRIJ | natte zinker | 30,0 | 3,0 | 4,6 | 9,50 | 4,90 | 9,10 | 8,30 | 4,40 | 4,70 | 3,90 | - | - | - | - | - | - | - | 7 | afdammen sloot middels schermen |
| K006R | Open ontgraving 3x gasleidingen (bestaand) | WRIJ | open ontgraving | 25,0 | 5,0 | 4,3 | 9,50 | 5,20 | 9,05 | 8,25 | 4,70 | 4,35 | 3,55 | 10,0 | 7,0 | 5,0 | 9,50 | 4,00 | 5,05 | 4,25 | 21 | |
| K007R | Open ontgraving 3x gasleidingen (nieuw) | WRIJ | open ontgraving | 25,0 | 4,0 | 2,0 | 9,40 | 7,40 | 9,00 | 8,20 | 6,90 | 2,10 | 1,30 | - | - | - | - | - | - | - | - | mee in veldstrekking |
| K008R | Open ontgraving 1 x gasleiding (bestaand) | WRIJ | open ontgraving | 10,0 | 3,0 | 3,0 | 9,30 | 6,30 | 8,90 | 8,10 | 5,80 | 3,10 | 2,30 | - | - | - | - | - | - | - | - | mee in veldstrekking |
| K009R | Aansluitingen natte zinker waterpartij/moeras | WRIJ | natte zinker | 10,0 | 3,0 | 2,0 | 9,30 | 7,30 | 8,85 | 8,05 | 6,80 | 2,05 | 1,25 | 10,0 | 3,0 | 2,0 | 9,30 | 6,80 | 2,05 | 1,25 | 7 | |
| K010R | Aansluiting op bestaande leidingen westzijde nabij Giesbeeksestraat (Ø700 en Ø800 mm) | WRIJ | open ontgraving | 5,0 | 3,0 | 2,0 | 9,40 | 7,40 | 8,80 | 8,00 | 6,90 | 1,90 | 1,10 | - | - | - | - | - | - | - | 21 | |
| K001D | Aansluiting op bestaande leiding oostzijde nabij Reisenakker (Ø315 mm) | Vitens | open ontgraving | 5,0 | 3,0 | 1,5 | 10,00 | 8,50 | 9,15 | 8,35 | 8,00 | 1,15 | 0,35 | - | - | - | - | - | - | - | 7 | |
| K002D | HDD boring A12 Reisenakker | Vitens | HDD | 5,0 | 3,0 | 1,5 | 10,00 | 8,50 | 9,15 | 8,35 | 8,00 | 1,15 | 0,35 | 5,0 | 3,0 | 1,5 | 9,50 | 7,50 | 1,65 | 0,85 | 7 | |
| K003D | Open ontgraving Zevenaarse Wetering | Vitens | open ontgraving | 30,0 | 2,0 | 4,2 | 9,50 | 5,30 | 9,10 | 8,30 | 4,80 | 4,30 | 3,50 | 5,0 | 3,0 | 1,5 | 9,50 | 7,50 | 1,60 | 0,80 | 7 | afdammen sloot middels schermen |
| K004D | Open ontgraving 3x gasleidingen (bestaand) | Vitens | open ontgraving | 25,0 | 2,0 | 3,9 | 9,50 | 5,60 | 9,05 | 8,25 | 5,10 | 3,95 | 3,15 | 5,0 | 3,0 | 1,5 | 9,50 | 7,50 | 1,55 | 0,75 | 21 | |
| K005D | Open ontgraving 3x gasleidingen (nieuw) | Vitens | open ontgraving | 25,0 | 0,8 | 1,5 | 9,40 | 7,90 | 9,00 | 8,20 | 7,40 | 1,60 | 0,80 | - | - | - | - | - | - | - | - | mee in veldstrekking |
| K006D | Open ontgraving 1 x gasleiding (bestaand) | Vitens | open ontgraving | 10,0 | 2,0 | 3,0 | 9,30 | 6,30 | 8,90 | 8,10 | 5,80 | 3,10 | 2,30 | - | - | - | - | - | - | - | - | mee in veldstrekking |
| K007D | Aansluitingen natte zinker waterpartij/moeras | Vitens | open ontgraving | 10,0 | 2,0 | 1,5 | 9,30 | 7,80 | 8,85 | 8,05 | 7,30 | 1,55 | 0,75 | 10,0 | 2,0 | 1,5 | 9,30 | 7,30 | 1,55 | 0,75 | 7 | |
| K008D | HDD boring A12 Giesbeeksestraat | Vitens | HDD | 5,0 | 3,0 | 1,5 | 9,40 | 7,90 | 8,80 | 8,00 | 7,40 | 1,40 | 0,60 | 5,0 | 3,0 | 1,5 | 9,40 | 7,40 | 1,40 | 0,60 | 7 | |
| K009D | Aansluiting op bestaande leiding westzijde nabij Giesbeeksestraat (Ø315 mm) | Vitens | open ontgraving | 5,0 | 3,0 | 1,5 | 9,30 | 7,80 | 8,80 | 8,00 | 7,30 | 1,50 | 0,70 | - | - | - | - | - | - | - | 21 | |
| K010D | Aansluiting op bestaande leiding oostzijde nabij Oude Steeg (Ø400 mm) | Vitens | open ontgraving | 5,0 | 3,0 | 1,6 | 10,60 | 9,00 | 9,20 | 8,40 | 8,50 | 0,70 | -0,10 | - | - | - | - | - | - | - | 21 | |
| K011D | Open ontgraving watergang Mercurion (west) (Ø315 mm) | Vitens | open ontgraving | 15,0 | 0,8 | 2,5 | 9,70 | 7,20 | 9,15 | 8,35 | 6,70 | 2,45 | 1,65 | - | - | - | - | - | - | - | 5 | |
| K012D | Open ontgraving watergang Mercurion (oost) (Ø315 mm) | Vitens | open ontgraving | 15,0 | 0,8 | 3,0 | 9,90 | 6,90 | 9,15 | 8,35 | 6,40 | 2,75 | 1,95 | - | - | - | - | - | - | - | 5 | |
| K013D | Aansluiting op bestaande leiding oostzijde nabij Hunneveldweg (Ø315 mm) | Vitens | open ontgraving | 5,0 | 3,0 | 1,5 | 10,20 | 8,70 | 9,20 | 8,40 | 8,20 | 1,00 | 0,20 | - | - | - | - | - | - | - | 21 | |

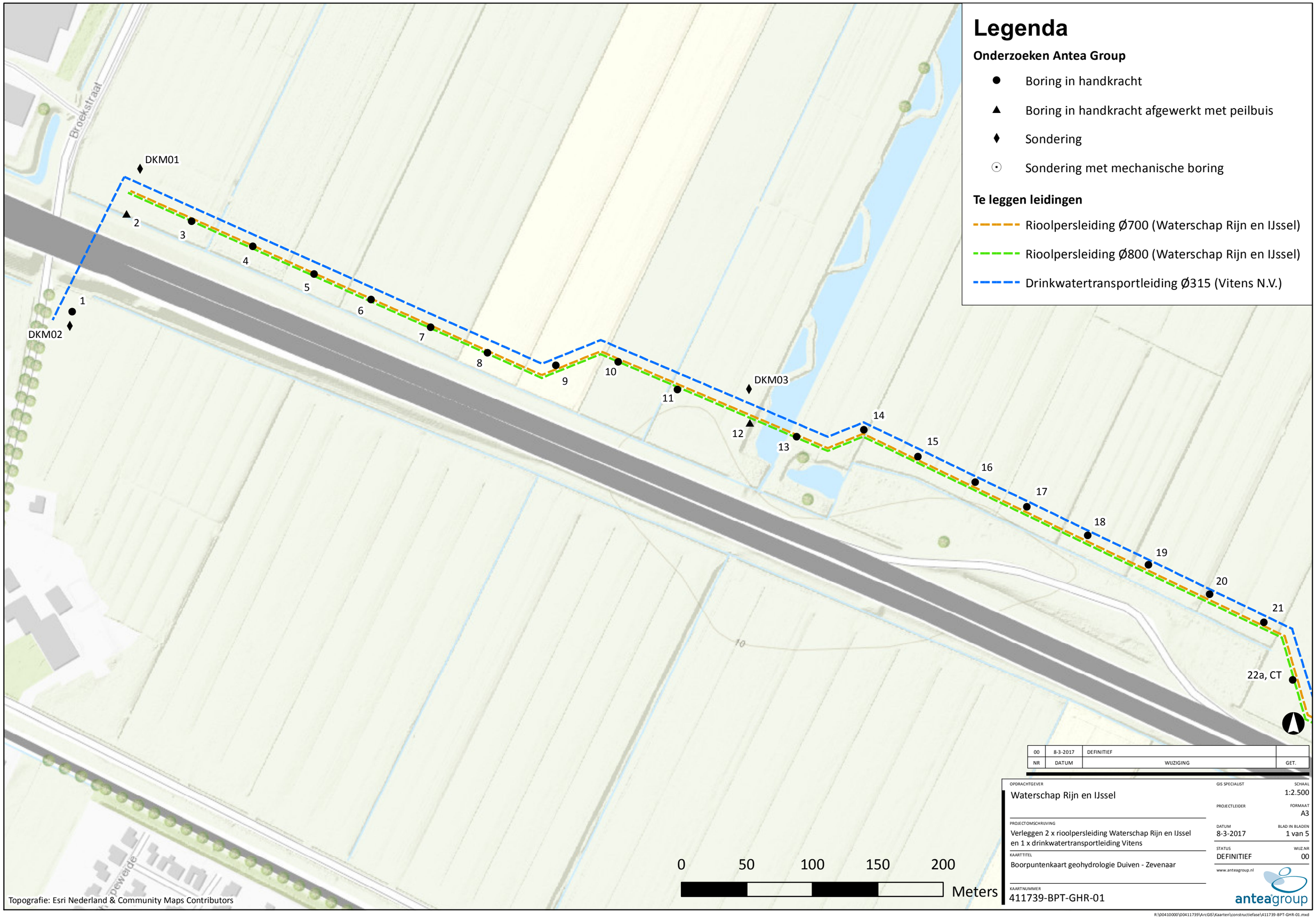
**VELDSTREKKINGEN**

Dekking: **ca.** 1,20 m -mv.
Aanlegsnelheid WRIJ leidingen: 75 m/dag of 375 m/ week
Aanlegsnelheid Vitens leiding: 225 m/dag of 1125 m/ week
Bemalingsduur per m1: 5 dagen

| Nr. veldstrekking | Veldstrekking | Partij | Kruisingmethode | Sleuf | | | Maaiveld | Putbodem | Stijghoogte | | Ontwateringsniveau | Verlaging stijghoogte | | Opmerkingen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Lengte | Breedte | Diepte | | | GHS | GLS | | GHS | GLS | |
| | | | | (m1) | (m) | (m) | (m NAP) | (m NAP) | (m NAP) | (m NAP) | (m NAP) | (m) | (m) | |
| V001R | 1 x rioolpersleiding WRIJ, van aansluiting oostzijde tot Kleine Matenweg (Ø700 mm) | WRIJ | open ontgraving | 1230,0 | 2,0 | 2,0 | 9,80 | 7,80 | 9,20 | 8,40 | 7,50 | 1,70 | 0,90 | Ter plaatse van kruisingen watergangen sleuf 1,0 m dieper |
| V002R | 2 x rioolpersleiding WRIJ, van Kleine Matenweg tot kruising nieuwe Gasunie leidingen (3x) (Ø700 mm en Ø800 mm) | WRIJ | open ontgraving | 1180,0 | 4,0 | 2,0 | 9,50 | 7,50 | 9,10 | 8,30 | 7,20 | 1,90 | 1,10 | Ter plaatse van kruisingen watergangen sleuf 1,0 m dieper |
| V003R | 2 x rioolpersleiding WRIJ, van nieuwe Gasunie leidingen (3x) tot aansluiting westzijde (Ø700 mm en Ø800 mm) | WRIJ | open ontgraving | 1640,0 | 4,0 | 3,0 | 9,40 | 6,40 | 8,90 | 8,10 | 6,10 | 2,80 | 2,00 | Verdiepte aanleg i.v.m. vele slootkruisingen |
| V001D | 1 x drinkwaterleiding Vitens, van aansluiting oostzijde tot Kleine Matenweg (Ø315 mm) | Vitens | open ontgraving | 450,0 | 0,8 | 1,5 | 9,80 | 8,30 | 9,15 | 8,35 | 8,00 | 1,15 | 0,35 | Ter plaatse van kruisingen watergangen sleuf 1,0 m dieper |
| V002D | 1 x drinkwaterleiding Vitens van Kleine Matenweg tot kruising nieuwe Gasunie leidingen (3x) (Ø315 mm) | Vitens | open ontgraving | 1180,0 | 0,8 | 1,5 | 9,50 | 8,00 | 9,10 | 8,30 | 7,70 | 1,40 | 0,60 | Ter plaatse van kruisingen watergangen sleuf 1,0 m dieper |
| V003D | 1 x drinkwaterleiding Vitens, van nieuwe Gasunie leidingen (3x) tot aansluiting westzijde (Ø315 mm) | Vitens | open ontgraving | 1640,0 | 0,8 | 2,5 | 9,40 | 6,90 | 8,90 | 8,10 | 6,60 | 2,30 | 1,50 | Verdiepte aanleg i.v.m. vele slootkruisingen |
| V004D | 1 x drinkwaterleiding Vitens, van HDD boring A12 Reisenakker noordzijde tot aansluiting oostzijde Oude Steeg (Ø400 mm) | Vitens | open ontgraving | 490,0 | 0,8 | 1,5 | 9,80 | 8,30 | 9,20 | 8,40 | 8,00 | 1,20 | 0,40 | |
| V005D | 1 x drinkwaterleiding Vitens, HDD boring A12 Reisenakker zuidzijde tot aansluiting oostzijde Hunneveldweg (Ø315 mm) | Vitens | open ontgraving | 505,0 | 0,8 | 1,5 | 10,00 | 8,50 | 9,20 | 8,40 | 8,20 | 1,00 | 0,20 | |

**Voorbehoud:**
De bovengenoemde uitgangspunten zijn opgesteld om inzicht te verkrijgen in het te verwachten waterbezwaar en mogelijke effecten van de bemalingen.
In de praktijk kunnen deze uitgangspunten afwijken van de exacte uitvoeringswijze van de aannemer.

# Bijlage 3: Boorpuntenkaarten, profielbeschrijvingen, sondeergrafieken en korrelverdelingen




| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| 00 | 8-3-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

KAARTTITEL
Boorpuntenkaart geohydrologie Duiven - Zevenaar

KAARTNUMMER
411739-BPT-GHR-01

GIS SPECIALIST

SCHAAL
1:2.500

PROJECTLEIDER

FORMAAT
A3

DATUM
8-3-2017

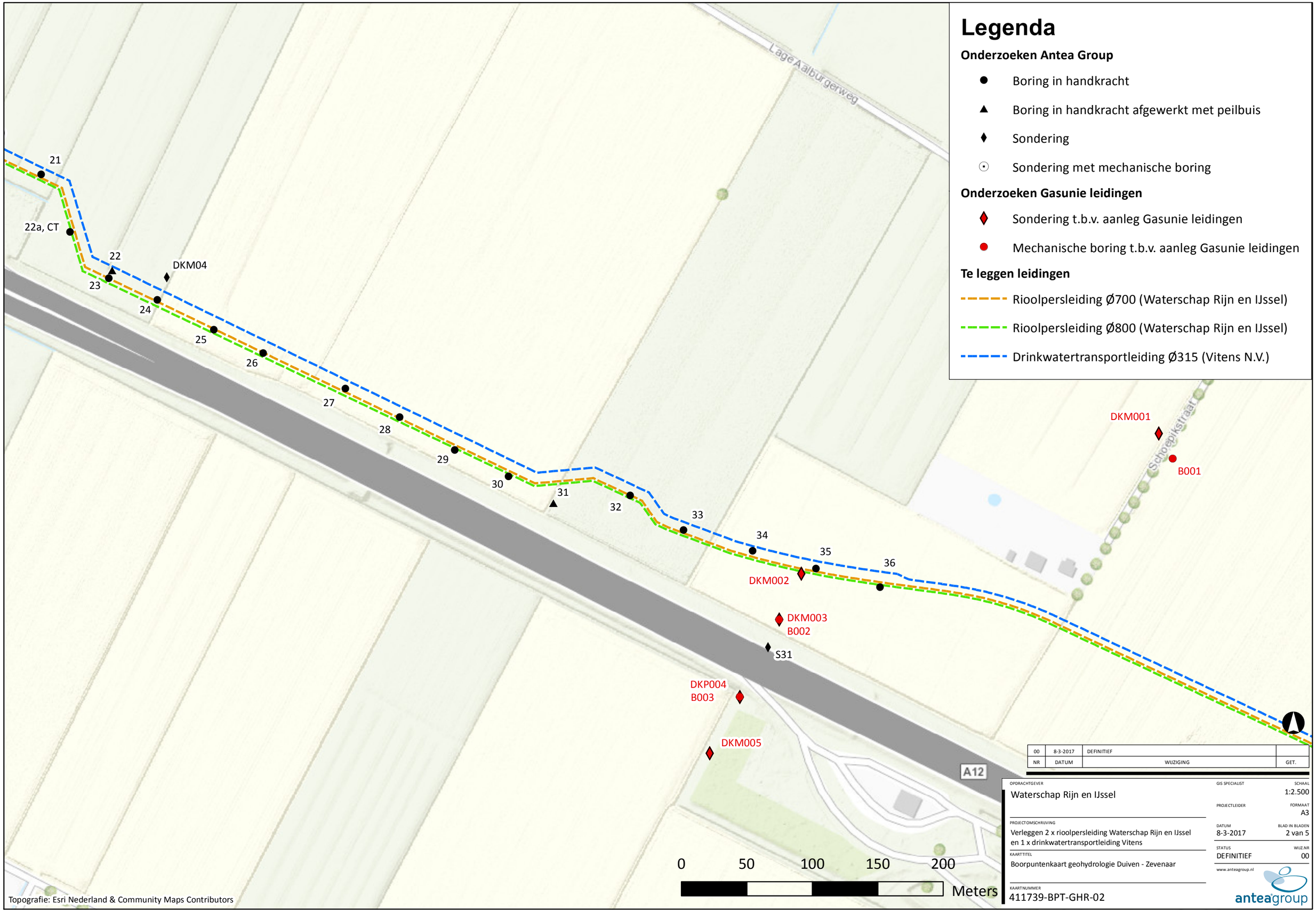
BLAD IN BLADEN
1 van 5

STATUS
DEFINITIEF

WIJZ.NR
00

www.anteagroup.nl

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\411739-BPT-GHR-01.mxd




| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| 00 | 8-3-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

KAARTTITEL
Boorpuntenkaart geohydrologie Duiven - Zevenaar

KAARTNUMMER
411739-BPT-GHR-02

GIS SPECIALIST

PROJECTLEIDER

DATUM
8-3-2017

STATUS
DEFINITIEF

SCHAAL
1:2.500

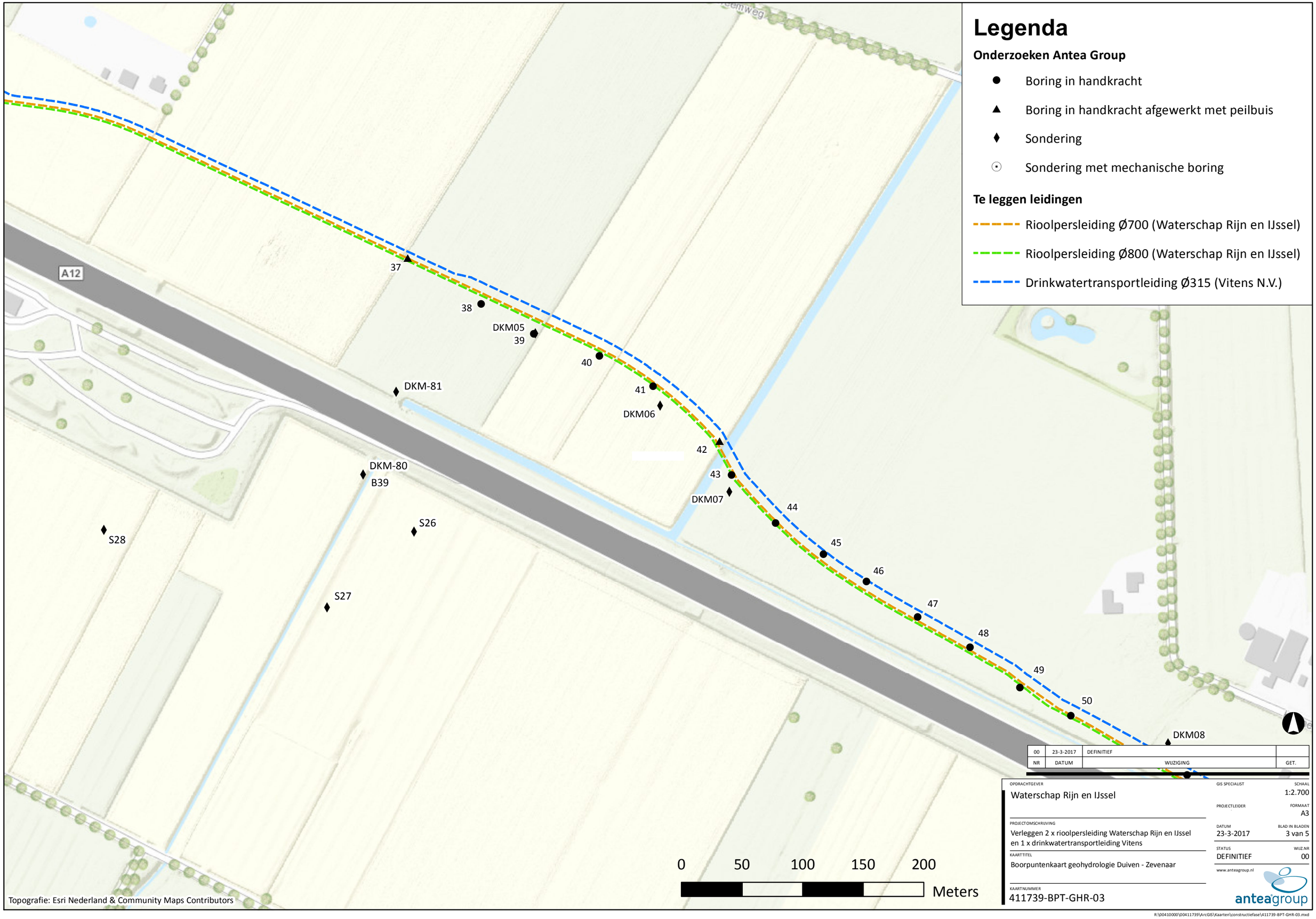
FORMAAT
A3

BLAD IN BLADEN
2 van 5

WIJZ.NR
00

www.anteagroup.nl

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\411739-BPT-GHR-02.mxd




| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| 00 | 23-3-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

KAARTTITEL
Boorpuntenkaart geohydrologie Duiven - Zevenaar

KAARTNUMMER
411739-BPT-GHR-03

GIS SPECIALIST

SCHAAL
1:2.700

PROJECTLEIDER

FORMAAT
A3

DATUM
23-3-2017

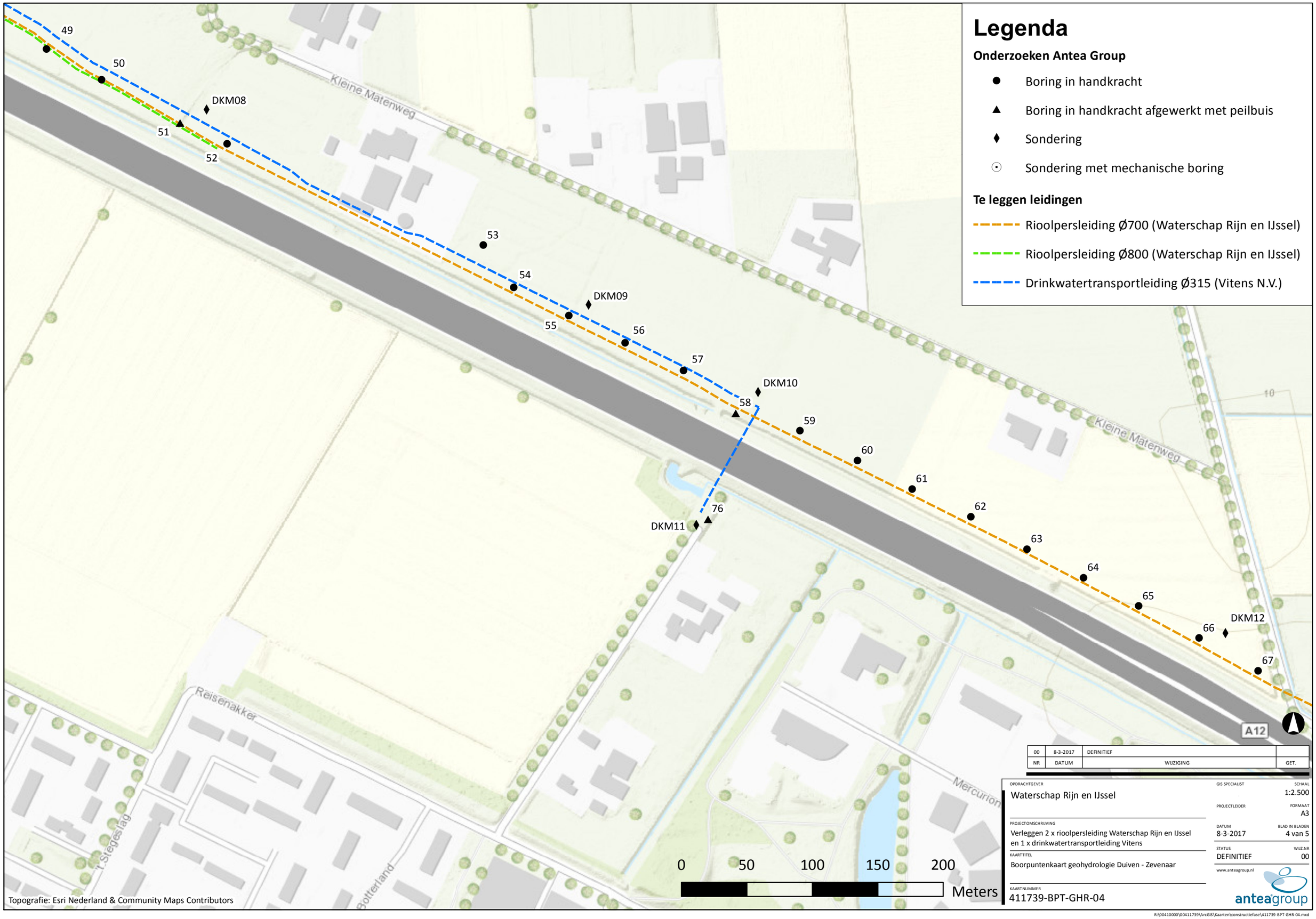
BLAD IN BLADEN
3 van 5

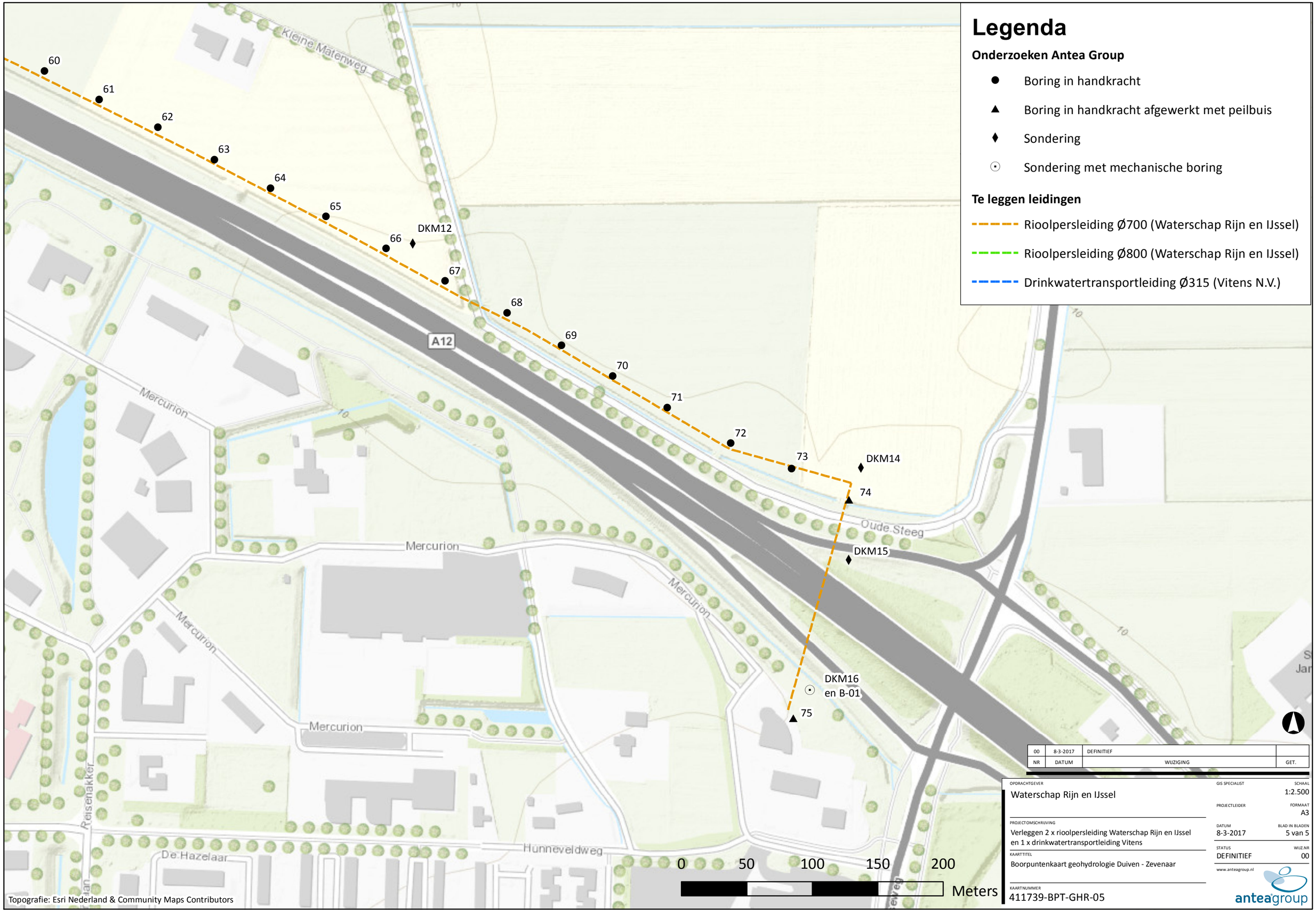
STATUS
DEFINITIEF

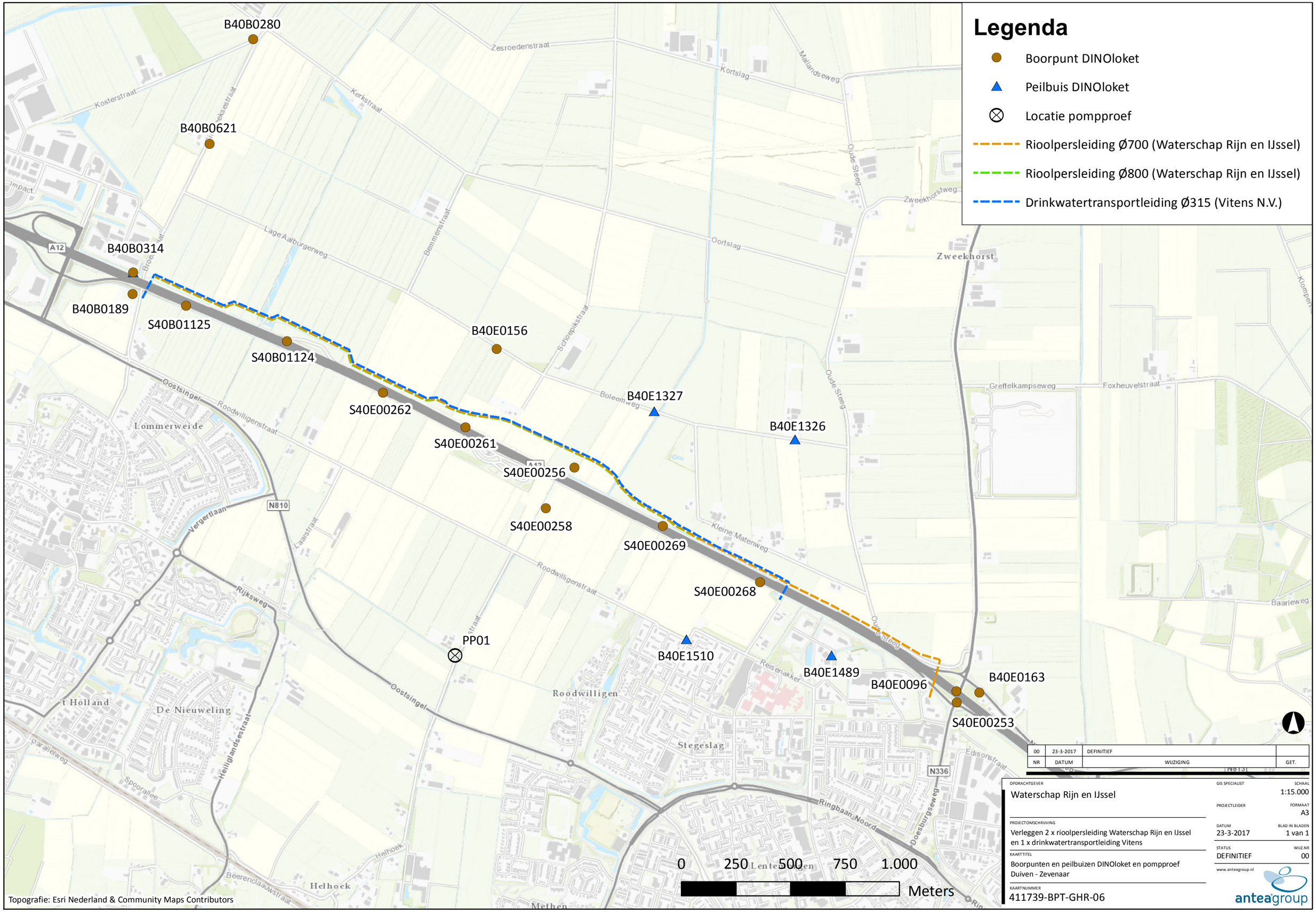
WIJZ.NR
00

www.anteagroup.nl

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\411739-BPT-GHR-03.mxd


Legenda
Onderzoeken Antea Group
Boring in handkracht
Boring in handkracht afgewerkt met peilbuis
Sondering
Sondering met mechanische boring
Te leggen leidingen
Rioolpersleiding Ø700 (Waterschap Rijn en IJssel)
Rioolpersleiding Ø800 (Waterschap Rijn en IJssel)
Drinkwatertransportleiding Ø315 (Vitens N.V.)
49
50
DKM08
51
52
53
54
DKM09
55
56
57
DKM10
58
59
60
61
62
63
64
65
DKM12
66
67
76
DKM11
Kleine Matenweg
Kleine Matenweg
Reisenakker
't Stegeslag
Botterland
Mercurion
A12
0
50
100
150
200
Meters
Topografie: Esri Nederland & Community Maps Contributors
00 | 8-3-2017 | DEFINITIEF
NR | DATUM | WIJZIGING | GET.
OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel
PROJECTOMSCHRUVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens
KAARTTITEL
Boorpuntenkaart geohydrologie Duiven - Zevenaar
KAARTNUMMER
411739-BPT-GHR-04
GIS SPECIALIST
PROJECTLEIDER
DATUM
8-3-2017
STATUS
DEFINITIEF
SCHAAL
1:2.500
FORMAAT
A3
BLAD IN BLADEN
4 van 5
WIJZ.NR
00
www.anteagroup.nl
anteagroup
R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\411739-BPT-GHR-04.mxd


Legenda
Onderzoeken Antea Group
Boring in handkracht
Boring in handkracht afgewerkt met peilbuis
Sondering
Sondering met mechanische boring
Te leggen leidingen
Rioolpersleiding Ø700 (Waterschap Rijn en IJssel)
Rioolpersleiding Ø800 (Waterschap Rijn en IJssel)
Drinkwatertransportleiding Ø315 (Vitens N.V.)
60
61
62
63
64
65
66
DKM12
67
68
69
70
71
72
73
DKM14
74
DKM15
DKM16
en B-01
75
A12
Kleine Materweg
Oude Steeg
Mercurion
Mercurion
Mercurion
Mercurion
Mercurion
Reisenakker
De Hazelaar
Hunneveldweg
0
50
100
150
200
Meters
Topografie: Esri Nederland & Community Maps Contributors
00
8-3-2017
DEFINITIEF
NR
DATUM
WIJZIGING
GET.
OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel
PROJECTOMSCHRUVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens
KAARTTITEL
Boorpuntenkaart geohydrologie Duiven - Zevenaar
KAARTNUMMER
411739-BPT-GHR-05
GIS SPECIALIST
SCHAAL
1:2.500
PROJECTLEIDER
FORMAAT
A3
DATUM
8-3-2017
BLAD IN BLADEN
5 van 5
STATUS
DEFINITIEF
WIJZ.NR
00
www.anteagroup.nl
anteagroup
R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\411739-BPT-GHR-05.mxd




| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| 00 | 23-3-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

KAARTTITEL
Boorpunten en peilbuizen DINOloket en pompproef Duiven - Zevenaar

KAARTNUMMER
411739-BPT-GHR-06

GIS SPECIALIST

SCHAAL
1:15.000

PROJECTLEIDER

FORMAAT
A3

DATUM
23-3-2017

BLAD IN BLADEN
1 van 1

STATUS
DEFINITIEF

WIJZ.NR
00

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\411739-BPT-GHR-06.mxd

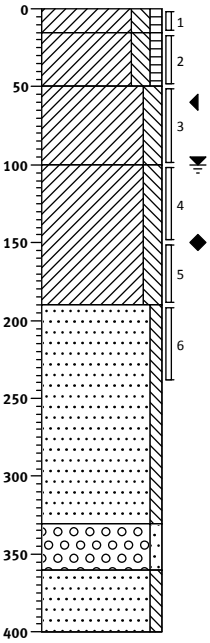
Duiven-Zevenaar

Projectnr. 411739

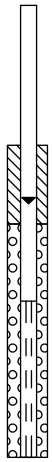
## Boring: 01

Datum: 01-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 199107,50
Y-coördinaat: 441349,60
Maaiveldhoogte: NAP 9,437 m

GWS (cm -mv): 100
GHG ( cm -mv): 60
GLG (cm -mv): 150



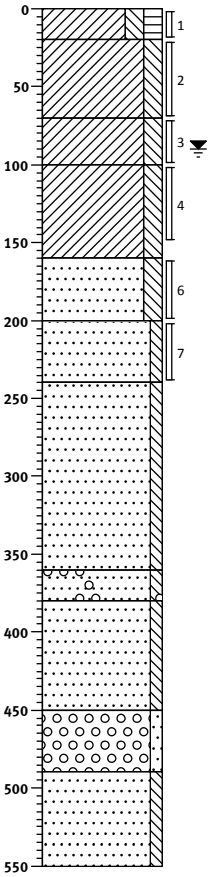

| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (15) 15 | Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,1, grijsbruin, Edelmanboor |
| (35) 50 | Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,2, grijsbruin, Edelmanboor |
| (50) 100 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, K-waarde: 0,1, grijs, Edelmanboor |
| (90) 190 | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,05, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (140) 330 | Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (350), K-waarde: 8, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (30) 360 | Grind, fijn, zwak zandig, K-waarde: 50, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (40) 400 | Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (230), K-waarde: 5, lichtgrijs, Zuigerboor |



## Boring: 02

Datum: 01-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 199148,90
Y-coördinaat: 441424,50
Maaiveldhoogte: NAP 9,3 m

GWS (cm -mv): 90



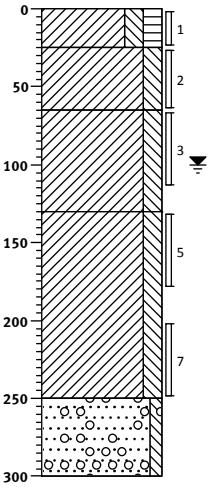

| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (20) 20 | Klei, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor, stug |
| (50) 70 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, K-waarde: 0,2, lichtbruin, Edelmanboor, stug |
| (30) 100 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, K-waarde: 0,2, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| (60) 160 | Klei, matig siltig, K-waarde: 0,05, donker blauwgrijs, Edelmanboor |
| (40) 200 | Zand, matig grof, matig siltig, M50 (250), zwak kleihoudend, K-waarde: 2,5, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (40) 240 | Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (250), K-waarde: 6, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (120) 360 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), K-waarde: 30, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (20) 380 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1500), zwak grindhoudend, K-waarde: 40, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (70) 450 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (850), K-waarde: 30, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (40) 490 | Grind, fijn, zwak zandig, K-waarde: 50, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (60) 550 | Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (350), K-waarde: 7, lichtgrijs, Zuigerboor |

Projectleider:
Schaal: 1: 50

getekend volgens NEN 5104

## Boring: 03

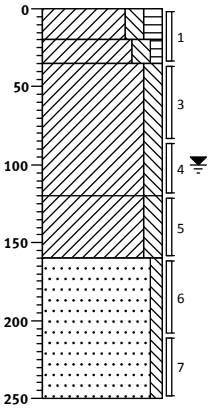
Datum: 01-02-2017 GWS (cm -mv): 100
Boormeester:
X-coördinaat: 199198,80
Y-coördinaat: 441418,60
Maaiveldhoogte: NAP 9,373 m




| | | |
|---|---|---|
| 0 | | |
| (25) | | Klei, matig siltig, matig humeus, grijsbruin, Edelmanboor |
| 25 | | |
| (40) | | Klei, matig siltig, lichtbruin, Edelmanboor, B-laag 25-35 cm |
| 65 | | |
| (65) | ▲ | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, bruingrijs, Edelmanboor |
| 130 | | |
| (120) | | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 250 | | |
| (50) | | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), zwak grindhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 300 | | |

## Boring: 04

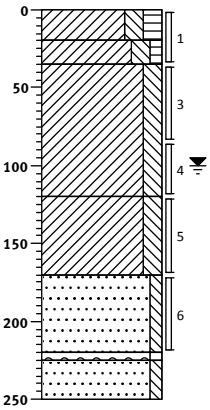
Datum: 01-02-2017 GWS (cm -mv): 100
Boormeester:
X-coördinaat: 199245,50
Y-coördinaat: 441399,60
Maaiveldhoogte: NAP 9,232 m




| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (20) | | Klei, matig siltig, matig humeus, grijsbruin, Edelmanboor |
| 20 | | |
| (15) | | Klei, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor |
| 35 | | |
| (85) | ▲ | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, grijsbruin, Edelmanboor |
| 120 | | |
| (40) | | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 160 | | |
| (90) | ▲ | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), resten hout, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 250 | | |

## Boring: 05

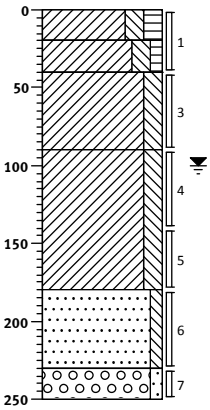
Datum: 01-02-2017 GWS (cm -mv): 100
Boormeester:
X-coördinaat: 199292,40
Y-coördinaat: 441378,30
Maaiveldhoogte: NAP 9,249 m




| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (20) | | Klei, matig siltig, matig humeus, grijsbruin, Edelmanboor |
| 20 | | |
| (15) | | Klei, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor |
| 35 | | |
| (85) | ▲ | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, grijsbruin, Edelmanboor |
| 120 | | |
| (50) | | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, vet |
| 170 | | |
| (50) | ▲ | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), resten hout, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (5) | | Grind, matig grof, zwak zandig, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (25) | | |
| 250 | | Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (225), lichtgrijs, Zuigerboor |

## Boring: 06

Datum: 01-02-2017 GWS (cm -mv): 100
Boormeester:
X-coördinaat: 199336,00
Y-coördinaat: 441358,90
Maaiveldhoogte: NAP 9,249 m

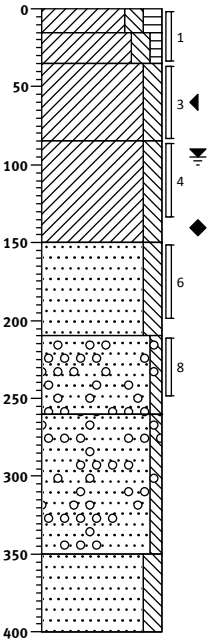



| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (20) | | Klei, matig siltig, matig humeus, grijsbruin, Edelmanboor |
| 20 | | |
| (20) | | Klei, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor |
| 40 | | |
| (50) | ▲ | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, grijsbruin, Edelmanboor |
| 90 | | |
| (90) | | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 180 | | |
| (50) | ▲ | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), resten hout, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 230 | | |
| (20) | | Grind, matig grof, zwak zandig, Zuigerboor |
| 250 | | |

## Boring: 07

Datum: 01-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 199381,40
Y-coördinaat: 441337,60
Maaiveldhoogte: NAP 9,307 m

GWS (cm -mv): 95
GHG ( cm -mv): 60
GLG (cm -mv): 140

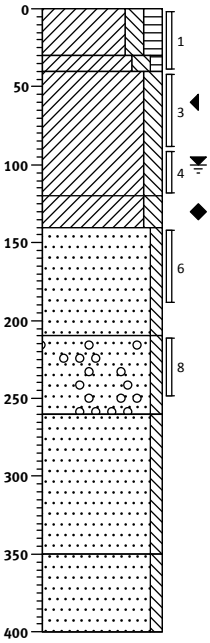



| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (15) | 15 | Klei, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0,1, grijsbruin, Edelmanboor |
| (20) | 35 | Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,2, grijsbruin, Edelmanboor |
| (50) | 85 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, K-waarde: 0,1, grijs, Edelmanboor, roest vanaf 60 cm |
| (65) | 150 | Klei, matig siltig, K-waarde: 0,05, lichtgrijs, Edelmanboor, roest tot 140 cm-mv |
| (60) | 210 | Zand, uiterst grof, matig siltig, M50 (500), zwak kleihoudend, K-waarde: 2, bruinbeige, Edelmanboor |
| (50) | 260 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1500), sterk grindhoudend, K-waarde: 50, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (90) | 350 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), zwak grindhoudend, K-waarde: 25, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (50) | 400 | Zand, matig grof, matig siltig, M50 (230), K-waarde: 4, lichtgrijs, Zuigerboor |

## Boring: 08

Datum: 01-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 199424,90
Y-coördinaat: 441318,30
Maaiveldhoogte: NAP 9,177 m

GWS (cm -mv): 100
GHG ( cm -mv): 60
GLG (cm -mv): 130

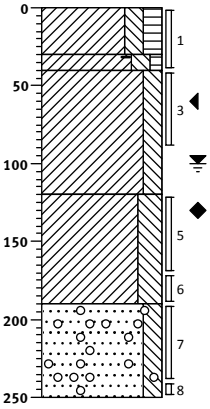



| | | |
|---|---|---|
| 0 | | akker |
| (30) | 30 | Klei, matig siltig, matig humeus, grijsbruin, Edelmanboor |
| (10) | 40 | Klei, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor |
| (80) | 120 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, grijs, Edelmanboor, roest vanaf 60 cm |
| (20) | 140 | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, roest tot 140 cm-mv |
| (70) | 210 | Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (300), zwak kleihoudend, resten hout, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (50) | 260 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (500), zwak grindhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (90) | 350 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), Edelmanboor |
| (50) | 400 | Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (230), lichtgrijs, Zuigerboor |

## Boring: 09

Datum: 01-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 199477,10
Y-coördinaat: 441308,50
Maaiveldhoogte: NAP 9,117 m

GWS (cm -mv): 100
GHG ( cm -mv): 60
GLG (cm -mv): 130

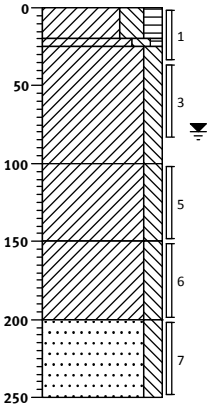



| | | |
|---|---|---|
| 0 | | akker |
| (30) | 30 | Klei, matig siltig, matig humeus, grijsbruin, Edelmanboor, geroerd |
| (10) | 40 | Klei, matig siltig, zwak humeus, resten baksteen, grijsbruin, Edelmanboor, geroerd |
| (80) | 120 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, grijs, Edelmanboor, roest vanaf 60 cm |
| (70) | 190 | Klei, sterk siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, roest tot 140 cm-mv |
| (60) | 250 | Zand, uiterst grof, matig siltig, M50 (700), lenzen klei, zwak grindhoudend, lichtgrijs, Zuigerboor |

## Boring: 10

Datum: 01-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 199524,80
Y-coördinaat: 441311,30
Maaiveldhoogte: NAP 9,29 m

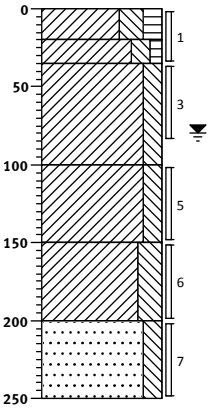
GWS (cm -mv): 80



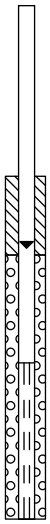

| | | |
|---|---|---|
| 0 | | |
| (20) | 20 | Klei, sterk siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| (5) | 25 | Klei, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor |
| (75) | 100 | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, stug |
| (50) | 150 | Klei, matig siltig, donker blauwgrijs, Edelmanboor |
| (50) | 200 | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, gelaagd |
| (50) | 250 | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), lenzen klei, lichtgrijs, Edelmanboor |

## Boring: 11

Datum: 01-02-2017 GWS (cm -mv): 80
Boormeester:
X-coördinaat: 199570,00
Y-coördinaat: 441290,10
Maaiveldhoogte: NAP 9,321 m

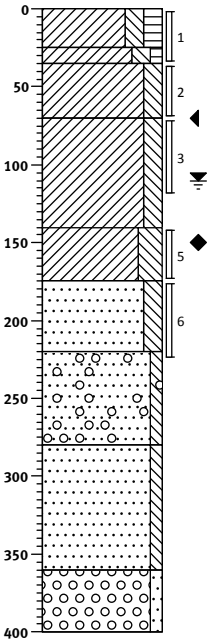



| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (20) | Klei, sterk siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 20 (15) | |
| 35 | Klei, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor |
| (65) | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 100 | |
| (50) | Klei, matig siltig, donker blauwgrijs, Edelmanboor |
| 150 | |
| (50) | Klei, sterk siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, gelaagd |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, matig siltig, M50 (650), lenzen klei, resten hout, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 250 | |



## Boring: 12

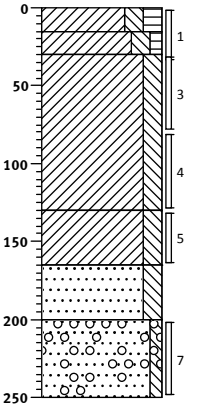
Datum: 01-02-2017 GWS (cm -mv): 110
Boormeester: GHG ( cm -mv): 70
X-coördinaat: 199625,40 GLG (cm -mv): 150
Y-coördinaat: 441264,80
Maaiveldhoogte: NAP 9,229 m




| | |
|---|---|
| 0 | |
| (25) | Klei, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 25 (10) | |
| 35 | Klei, matig siltig, zwak humeus, donker bruingrijs, Edelmanboor |
| (35) | |
| 70 | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (70) | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, donkergrijs, Edelmanboor |
| 140 | |
| (35) | Klei, sterk siltig, K-waarde: 0,1, licht blauwgrijs, Edelmanboor, gelaagd |
| 175 | |
| (45) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), K-waarde: 6, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 220 | |
| (60) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1000), zwak grindhoudend, K-waarde: 35, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 280 | |
| (80) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (700), K-waarde: 25, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 360 | |
| (40) | Grind, fijn, zwak zandig, K-waarde: 50, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 400 | |

## Boring: 13

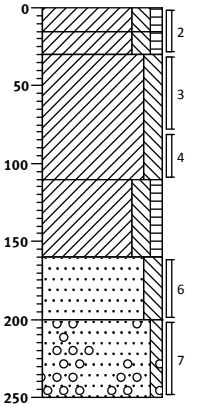
Datum: 02-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 199661,10
Y-coördinaat: 441254,10
Maaiveldhoogte: NAP 9,229 m




| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (15) | Klei, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 15 (15) | |
| 30 | Klei, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor |
| (100) | Klei, matig siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor, stug |
| 130 | |
| (35) | Klei, matig siltig, licht grijsblauw, Edelmanboor |
| 165 | |
| (35) | Zand, matig grof, matig siltig, M50 (250), lenzen klei, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (500), matig grindhoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| 250 | |

## Boring: 14

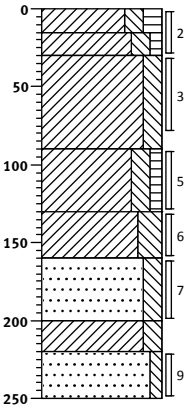
Datum: 02-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 199712,50
Y-coördinaat: 441259,20
Maaiveldhoogte: NAP 9,204 m




| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (15) | Klei, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 15 (15) | |
| 30 | Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor |
| (80) | Klei, matig siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor, stug |
| 110 | |
| (50) | Klei, matig siltig, zwak humeus, donker bruingrijs, Edelmanboor |
| 160 | |
| (40) | Zand, matig grof, matig siltig, M50 (250), lenzen klei, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (500), matig grindhoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| 250 | |

## Boring: 15

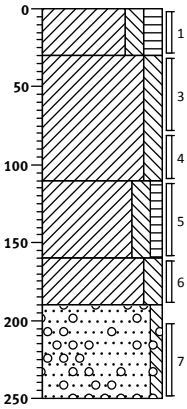
Datum: 02-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 199753,80
Y-coördinaat: 441238,70
Maaiveldhoogte: NAP 9,352 m




| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (15) | 15 | Klei, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| (60) | 90 | Klei, matig siltig, zwak humeus, matig roesthoudend, donkergrijs, Edelmanboor |
| (40) | 130 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor, stug |
| (30) | 160 | Klei, matig siltig, zwak humeus, donker bruingrijs, Edelmanboor |
| (40) | 200 | Klei, sterk siltig, lenzen klei, licht blauwgrijs, Edelmanboor |
| (20) | 220 | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (350), sterk kleihoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| (30) | 250 | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| | | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (700), Edelmanboor |

## Boring: 16

Datum: 02-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 199797,70
Y-coördinaat: 441219,40
Maaiveldhoogte: NAP 9,256 m

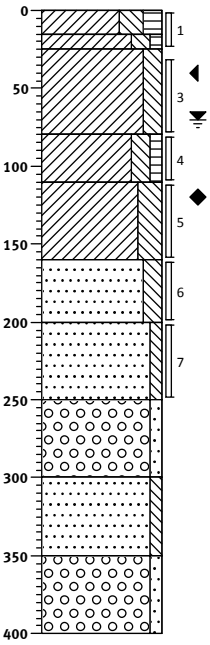



| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (30) | 30 | Klei, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| (80) | 110 | Klei, matig siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor, stug |
| (50) | 160 | Klei, matig siltig, zwak humeus, resten hout, donker bruingrijs, Edelmanboor |
| (30) | 190 | Klei, matig siltig, lenzen klei, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (60) | 250 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), matig grindhoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor |

## Boring: 17

Datum: 02-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 199837,00
Y-coördinaat: 441200,30
Maaiveldhoogte: NAP 9,345 m

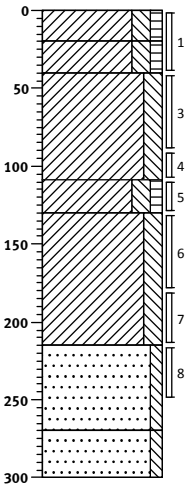
GWS (cm -mv): 70
GHG ( cm -mv): 40
GLG (cm -mv): 120




| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (15) | 15 | Klei, sterk siltig, matig humeus, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor |
| (55) | 70 | Klei, matig siltig, zwak humeus, matig roesthoudend, K-waarde: 0,2, donkergrijs, Edelmanboor |
| (30) | 100 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, K-waarde: 0,2, neutraalgrijs, Edelmanboor, stug |
| (50) | 150 | Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,1, donker bruingrijs, Edelmanboor |
| (40) | 190 | Klei, sterk siltig, lenzen klei, K-waarde: 0,05, licht blauwgrijs, Edelmanboor |
| (50) | 240 | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (350), sterk kleihoudend, K-waarde: 1, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| (50) | 290 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (700), K-waarde: 20, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (50) | 340 | Grind, fijn, zwak zandig, K-waarde: 50, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (50) | 390 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1500), K-waarde: 40, lichtgrijs, Zuigerboor |
| | | Grind, matig grof, zwak zandig, K-waarde: 70, lichtgrijs, Zuigerboor |

## Boring: 18

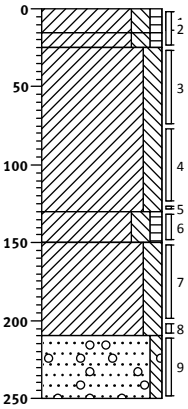
Datum: 02-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 199883,50
Y-coördinaat: 441178,50
Maaiveldhoogte: NAP 9,417 m




| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (20) | 20 | Klei, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| (20) | 40 | Klei, matig siltig, zwak humeus, matig roesthoudend, donkergrijs, Edelmanboor |
| (69) | 109 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor, stug |
| (21) | 130 | Klei, matig siltig, zwak humeus, donker bruingrijs, Edelmanboor |
| (85) | 215 | Klei, matig siltig, lenzen klei, licht blauwgrijs, Edelmanboor |
| (55) | 270 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (500), Edelmanboor |
| (30) | 300 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1000), lichtgrijs, Edelmanboor |

## Boring: 19

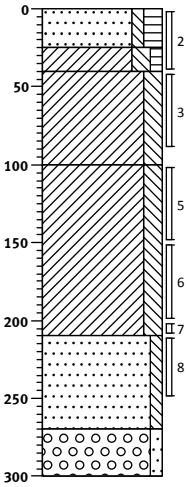
Datum: 02-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 199929,90
Y-coördinaat: 441156,20
Maaiveldhoogte: NAP 9,279 m




0 weiland
(15) Klei, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
25
(10) Klei, matig siltig, zwak humeus, matig roesthoudend, donkergrijs, Edelmanboor
(105) Klei, matig siltig, matig roesthoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor, stug
130
(20) Klei, matig siltig, zwak humeus, matig roesthoudend, donker bruingrijs, Edelmanboor
150
(60) Klei, matig siltig, lenzen klei, licht blauwgrijs, Edelmanboor, vet
210
(40) Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1000), zwak grindhoudend, Edelmanboor
250

## Boring: 20

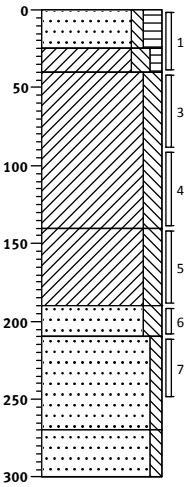
Datum: 02-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 199976,70
Y-coördinaat: 441133,70
Maaiveldhoogte: NAP 9,224 m




0
(25) Zand, uiterst fijn, zwak siltig, matig humeus, Edelmanboor
25
(15) Klei, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor
40
(60) Klei, matig siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
100
Klei, matig siltig, Edelmanboor, roest tot 150 cm
(110)
210
(60) Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (500), lichtgrijs, Edelmanboor
270
(30) Grind, matig grof, zwak zandig, lichtgrijs, Edelmanboor
300

## Boring: 21

Datum: 02-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 200018,20
Y-coördinaat: 441112,00
Maaiveldhoogte: NAP 9,437 m

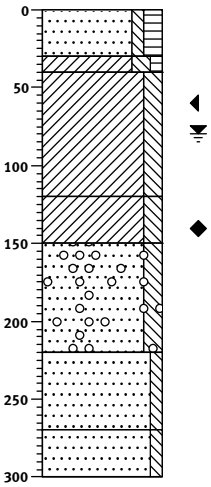



0
(25) Zand, uiterst fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
25
(15) Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor
40
(100) Klei, matig siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, stug
140
(50) Klei, matig siltig, donkergrijs, Edelmanboor
190
(20) Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (350), grijsblauw, Edelmanboor
210
(60) Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (500), lichtgrijs, Edelmanboor
270
(30) Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1000), lichtgrijs, Edelmanboor
300

## Boring: 22

Datum: 02-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 200072,30
Y-coördinaat: 441038,90
Maaiveldhoogte: NAP 9,111 m

GWS (cm -mv): 80
GHG ( cm -mv): 60
GLG (cm -mv): 140

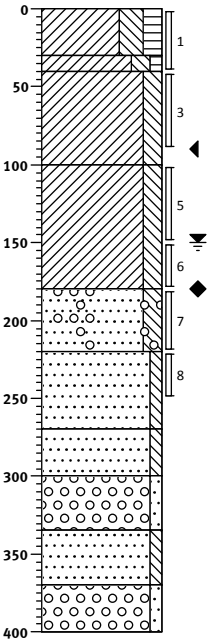



0 weiland
(30) Zand, uiterst fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
30
(10) Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor
40
(80) Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, stug
120
(30) Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, donkergrijs, Edelmanboor
150
(70) Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), zwak grindhoudend, grijsblauw, Edelmanboor
220
(50) Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (700), lichtgrijs, Zuigerboor
270
(30) Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1000), lichtgrijs, Edelmanboor
300

## Boring: 22a

Datum: 02-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 200040,30
Y-coördinaat: 441068,20
Maaiveldhoogte: NAP 9,416 m

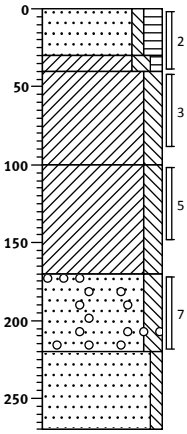
GWS (cm -mv): 150
GHG ( cm -mv): 90
GLG (cm -mv): 180




| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (30) | Klei, sterk siltig, matig humeus, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor |
| 30 (10) 40 | |
| (60) | Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,1, donkergrijs, Edelmanboor |
| 100 | |
| (80) | Klei, matig siltig, K-waarde: 0,2, lichtgrijs, Edelmanboor, stug<br>Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,05, donkergrijs, Edelmanboor |
| 180 | |
| (40) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), zwak grindhoudend, zwak kleihoudend, K-waarde: 1, grijsblauw, Edelmanboor |
| 220 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (700), K-waarde: 25, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 270 | |
| (30) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1000), K-waarde: 40, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 300 | |
| (35) | Grind, fijn, zwak zandig, K-waarde: 60, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 335 | |
| (35) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1250), K-waarde: 40, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 370 | |
| (30) | Grind, fijn, zwak zandig, K-waarde: 65, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 400 | |

## Boring: 23

Datum: 02-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 200069,70
Y-coördinaat: 441032,60
Maaiveldhoogte: NAP 9,235 m

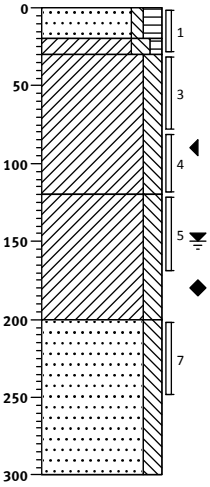



| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (30) | Zand, uiterst fijn, zwak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 30 (10) 40 | |
| (60) | Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor<br>Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, stug |
| 100 | |
| (70) | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, donkergrijs, Edelmanboor |
| 170 | |
| (50) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), zwak grindhoudend, grijsblauw, Edelmanboor |
| 220 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (700), lichtgrijs, Zuigerboor |
| 270 | |

## Boring: 24

Datum: 02-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 200106,90
Y-coördinaat: 441016,00
Maaiveldhoogte: NAP 9,182 m

GWS (cm -mv): 150
GHG ( cm -mv): 90
GLG (cm -mv): 180

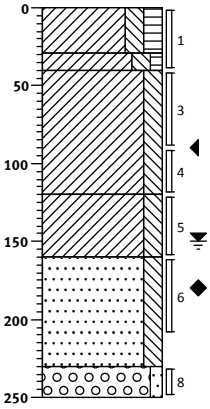



| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (20) | Zand, uiterst fijn, zwak siltig, matig humeus, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor |
| 30 (10) 40 | |
| (90) | Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,1, donkergrijs, Edelmanboor |
| 120 | |
| (80) | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,2, lichtgrijs, Edelmanboor, stug<br>Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,1, lichtblauw, Edelmanboor |
| 200 | |
| (100) | Zand, uiterst grof, matig siltig, M50 (550), K-waarde: 20, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 300 | |

## Boring: 25

Datum: 02-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 200150,00
Y-coördinaat: 440993,20
Maaiveldhoogte: NAP 9,112 m

GWS (cm -mv): 150
GHG ( cm -mv): 90
GLG (cm -mv): 180

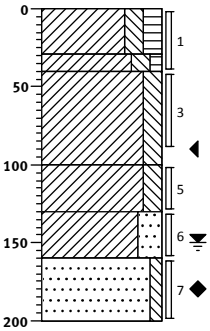



| | |
|---|---|
| 0 | akker |
| (29) | Klei, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 30 (11) 40 | |
| (80) | Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor<br>Klei, matig siltig, sterk roesthoudend, donkergrijs, Edelmanboor, stug |
| 120 | |
| (40) | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, lichtblauw, Edelmanboor |
| 160 | |
| (70) | Zand, uiterst grof, matig siltig, M50 (1000), lichtgrijs, Zuigerboor |
| 230 | |
| (20) | Grind, matig grof, zwak zandig, Zuigerboor |
| 250 | |

## Boring: 26

Datum: 02-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 200187,70
Y-coördinaat: 440975,50
Maaiveldhoogte: NAP 9,008 m

GWS (cm -mv): 150
GHG ( cm -mv): 90
GLG (cm -mv): 180

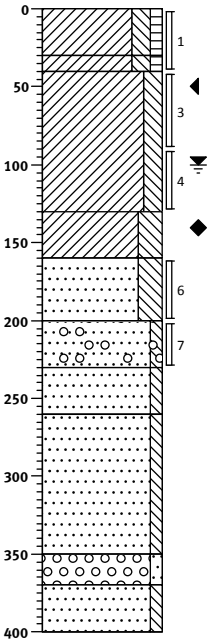



| | |
|---|---|
| 0 | akker |
| (29) | Klei, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 29 (11) 40 | Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor |
| (60) | Klei, matig siltig, sterk roesthoudend, donkergrijs, Edelmanboor, stug |
| 100 | |
| (30) | Klei, matig siltig, lichtblauw, Zuigerboor |
| 130 | |
| (30) | Klei, sterk zandig, laagjes zand, lichtblauw, Edelmanboor |
| 160 | |
| (40) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), lichtgrijs, Zuigerboor, gestaakt op grindlaag |
| 200 | |

## Boring: 27

Datum: 03-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 200250,60
Y-coördinaat: 440948,50
Maaiveldhoogte: NAP 9,357 m

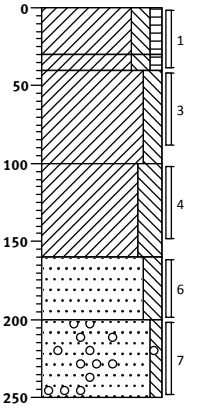
GWS (cm -mv): 100
GHG ( cm -mv): 50
GLG (cm -mv): 140




| | |
|---|---|
| 0 | |
| (30) | Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,1, donkergrijs, Edelmanboor |
| 30 (10) 40 | Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,2, donkergrijs, Edelmanboor |
| (90) | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| 130 | |
| (30) | Klei, sterk siltig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 160 | |
| (40) | Zand, uiterst fijn, sterk siltig, lenzen klei, K-waarde: 2, lichtgrijs, Edelmanboor, met zeer grof zand en kiezels |
| 200 | |
| (30) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1200), zwak grindhoudend, K-waarde: 45, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 230 | |
| (30) | Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (230), K-waarde: 4, grijsbeige, Zuigerboor |
| 260 | |
| (90) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), K-waarde: 40, Zuigerboor |
| 350 | |
| (20) | Grind, matig grof, zwak zandig, lichtgrijs, Zuigerboor, k zeer hoog niet te schatten |
| 370 | |
| (30) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (600), K-waarde: 35, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 400 | |

## Boring: 28

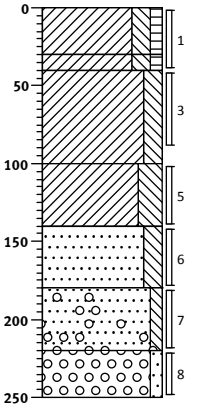
Datum: 03-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 200292,00
Y-coördinaat: 440926,60
Maaiveldhoogte: NAP 9,401 m




| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (30) | Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, Zuigerboor |
| 30 (10) 40 | Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, Zuigerboor |
| (60) | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 100 | |
| (60) | Klei, sterk siltig, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 160 | |
| (40) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), lenzen klei, insluitingen hout, K-waarde: 2, lichtgrijs, Zuigerboor, met zeer grof zand en kiezels |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (700), zwak grindhoudend, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 250 | |

## Boring: 29

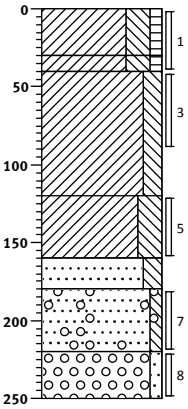
Datum: 03-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 200334,20
Y-coördinaat: 440901,50
Maaiveldhoogte: NAP 9,261 m




| | |
|---|---|
| 0 | akker |
| (30) | Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor |
| 30 (10) 40 | Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor, 1 |
| (60) | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| 100 | |
| (40) | Klei, sterk siltig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 140 | |
| (40) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), lenzen klei, insluitingen hout, K-waarde: 2, lichtgrijs, Zuigerboor, met zeer grof zand en kiezels |
| 180 | |
| (40) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (700), zwak grindhoudend, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 220 | |
| (30) | Grind, matig grof, zwak zandig, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 250 | |

## Boring: 30

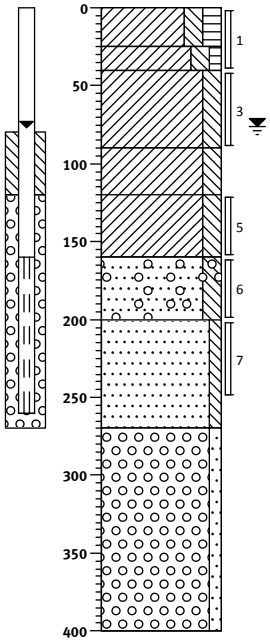
Datum: 03-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 200375,20
Y-coördinaat: 440881,50
Maaiveldhoogte: NAP 9,369 m




| | |
|---|---|
| 0 | akker |
| (30) | Klei, sterk siltig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor |
| 30 (10) 40 | Klei, sterk siltig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor, 1 |
| (80) | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| 120 | |
| (40) | Klei, sterk siltig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 160 | |
| (20) | |
| 180 | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), lenzen klei, insluitingen hout, lichtgrijs, Zuigerboor, met zeer grof zand en kiezels |
| (40) | |
| 220 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (700), zwak grindhoudend, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (30) | |
| 250 | Grind, matig grof, zwak zandig, lichtgrijs, Zuigerboor |

## Boring: 31

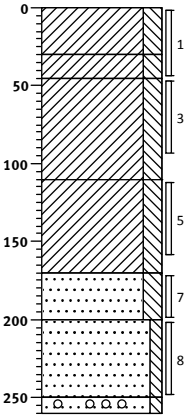
Datum: 03-02-2017 GWS (cm -mv): 76
Boormeester:
X-coördinaat: 200409,50
Y-coördinaat: 440861,00
Maaiveldhoogte: NAP 9,155 m




| | |
|---|---|
| 0 | akker |
| (25) | Klei, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, Edelmanboor |
| 25 (15) 40 | Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor, 1 |
| (50) | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, neutraal bruingrijs, Edelmanboor |
| 90 | |
| (30) | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 120 | |
| (40) | Klei, matig siltig, insluitingen hout, lichtgrijs, Edelmanboor, met zeer grof zand en kiezels |
| 160 | |
| (40) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), zwak grindhoudend, laagjes hout, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 200 | |
| (70) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (600), lichtgrijs, Zuigerboor |
| 270 | |
| (130) | Grind, fijn, zwak zandig, lichtgrijs, Zuigerboor, kiezels |
| 400 | |

## Boring: 32

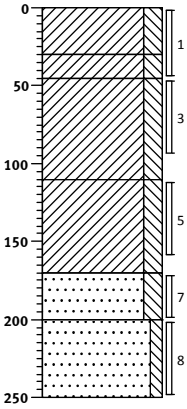
Datum: 03-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 200468,30
Y-coördinaat: 440866,60
Maaiveldhoogte: NAP 9,454 m




| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (30) | Klei, matig siltig, donkerbruin, Edelmanboor |
| 30 (15) 45 | Klei, matig siltig, lichtbruin, Edelmanboor |
| (65) | Klei, matig siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| 110 | |
| (60) | Klei, matig siltig, licht grijsblauw, Edelmanboor |
| 170 | |
| (30) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (600), lichtgrijs, Zuigerboor |
| 250 (10) 260 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1000), zwak grindhoudend, lichtgrijs, Zuigerboor |

## Boring: 33

Datum: 03-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 200509,10
Y-coördinaat: 440840,20
Maaiveldhoogte: NAP 9,385 m



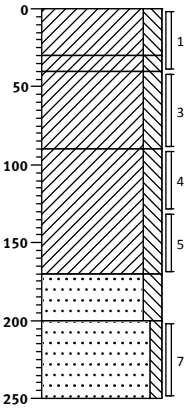

| | |
|---|---|
| 0 | |
| (30) | Klei, matig siltig, donkerbruin, Edelmanboor |
| 30 (15) 45 | Klei, matig siltig, lichtbruin, Edelmanboor |
| (65) | Klei, matig siltig, resten veen, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| 110 | |
| (60) | Klei, matig siltig, licht grijsblauw, Edelmanboor |
| 170 | |
| (30) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), neutraalgrijs, Zuigerboor |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (400), lichtgrijs, Zuigerboor |
| 250 | |

Duiven-Zevenaar

Projectnr. 411739

## Boring: 34

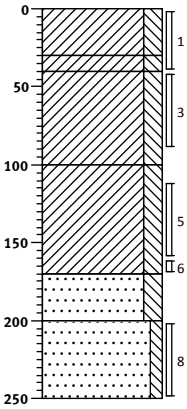
Datum: 03-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 200561,80
Y-coördinaat: 440824,50
Maaiveldhoogte: NAP 9,409 m




| | |
|---|---|
| 0 | akker |
| (30) | Klei, matig siltig, donkerbruin, Edelmanboor |
| 30 (10) 40 | Klei, matig siltig, lichtbruin, Edelmanboor |
| (50) | Klei, matig siltig, resten veen, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| 90 | Klei, matig siltig, licht grijsblauw, Edelmanboor, katteklei mangaanvkekken |
| (80) | |
| 170 | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), neutraalgrijs, Zuigerboor |
| (30) | |
| 200 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (400), lichtgrijs, Zuigerboor |
| (50) | |
| 250 | |

## Boring: 35

Datum: 03-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 200610,20
Y-coördinaat: 440810,80
Maaiveldhoogte: NAP 9,422 m

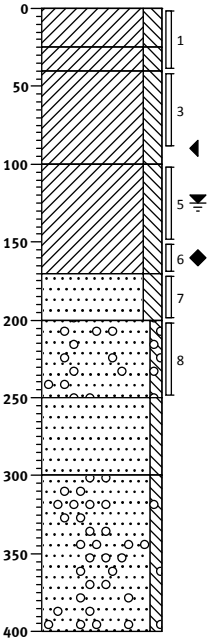



| | |
|---|---|
| 0 | akker |
| (30) | Klei, matig siltig, donkerbruin, Edelmanboor |
| 30 (10) 40 | Klei, matig siltig, lichtbruin, Edelmanboor |
| (60) | Klei, matig siltig, resten veen, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| 100 | Klei, matig siltig, resten hout, licht grijsblauw, Edelmanboor, jattekkei |
| (70) | |
| 170 | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), neutraalgrijs, Zuigerboor |
| (30) | |
| 200 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (500), lichtgrijs, Zuigerboor |
| (50) | |
| 250 | |

## Boring: 36

Datum: 03-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 200659,20
Y-coördinaat: 440796,70
Maaiveldhoogte: NAP 9,427 m

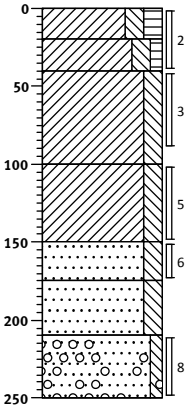
GWS (cm -mv): 125
GHG ( cm -mv): 90
GLG (cm -mv): 160




| | |
|---|---|
| 0 | akker |
| (25) | Klei, matig siltig, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor |
| 25 (15) 40 | Klei, matig siltig, K-waarde: 0,1, lichtbruin, Edelmanboor |
| (60) | Klei, matig siltig, resten veen, K-waarde: 0,2, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| 100 | Klei, matig siltig, resten hout, K-waarde: 0,05, licht grijsblauw, Edelmanboor, jattekkei |
| (70) | |
| 170 | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), resten hout, K-waarde: 7, neutraalgrijs, Zuigerboor |
| (30) | |
| 200 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (650), matig grindhoudend, K-waarde: 18, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (50) | |
| 250 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (450), K-waarde: 10, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (50) | |
| 300 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (700), zwak grindhoudend, K-waarde: 25, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (100) | |
| 400 | |

## Boring: 37

Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 201008,40
Y-coördinaat: 440668,60
Maaiveldhoogte: NAP 9,307 m



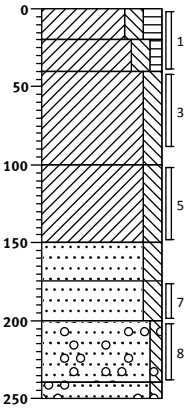

| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (20) | Klei, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 20 (20) 40 | Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor |
| (60) | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, stug |
| 100 | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (50) | |
| 150 | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, roest |
| (25) | |
| 175 | Zand, uiterst grof, matig siltig, M50 (600), resten hout, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (35) | |
| 210 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1200), sterk grindhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, gestaakt op grindlaag |
| (40) | |
| 250 | |

Projectleider:
Schaal: 1: 50

getekend volgens NEN 5104

## Boring: 38

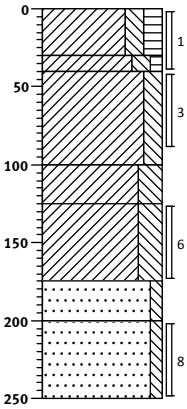
Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 201069,00
Y-coördinaat: 440630,30
Maaiveldhoogte: NAP 9,474 m




| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (20) | Klei, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 20 | |
| (20) | Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor |
| 40 | |
| (60) | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, stug |
| 100 | |
| (50) | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 150 | |
| (25) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, roest |
| 175 | |
| (25) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), resten hout, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 200 | |
| (40) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (700), matig grindhoudend, donkergrijs, Edelmanboor |
| 240 | |
| (10) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1500), sterk grindhoudend, Edelmanboor |
| 250 | |

## Boring: 39

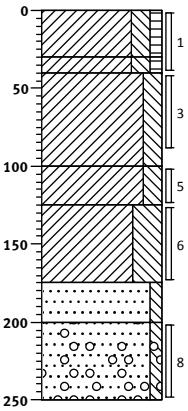
Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 201112,20
Y-coördinaat: 440605,90
Maaiveldhoogte: NAP 9,321 m




| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (30) | Klei, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 30 | |
| (10) | Klei, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor |
| 40 | |
| (60) | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 100 | |
| (25) | Klei, sterk siltig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 125 | |
| (50) | Klei, sterk siltig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 175 | |
| (25) | Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (350), lichtgrijs, Edelmanboor |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (700), lichtgrijs, Edelmanboor |
| 250 | |

## Boring: 40

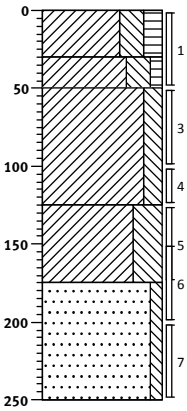
Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 201166,50
Y-coördinaat: 440587,60
Maaiveldhoogte: NAP 9,505 m




| | |
|---|---|
| 0 | akker |
| (30) | Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor, geroerd |
| 30 | |
| (10) | Klei, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor |
| 40 | |
| (60) | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, stug |
| 100 | |
| (25) | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 125 | |
| (50) | Klei, uiterst siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, roest |
| 175 | |
| (25) | Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (400), resten hout, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), matig grindhoudend, donkergrijs, Edelmanboor |
| 250 | |

## Boring: 41

Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 201210,80
Y-coördinaat: 440562,30
Maaiveldhoogte: NAP 9,528 m

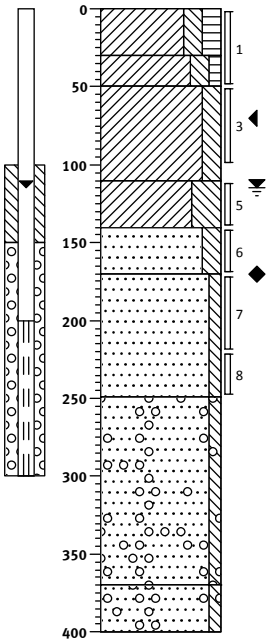



| | |
|---|---|
| 0 | akker |
| (30) | Klei, sterk siltig, matig humeus, donkergrijs, Edelmanboor, geroerd |
| 30 | |
| (20) | Klei, sterk siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor |
| 50 | |
| (75) | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, stug |
| 125 | |
| (50) | Klei, uiterst siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, roest |
| 175 | |
| (75) | Zand, zeer grof, zwak siltig, M50 (400), resten hout, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 250 | |

## Boring: 42

Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 201265,70
Y-coördinaat: 440517,50
Maaiveldhoogte: NAP 9,376 m

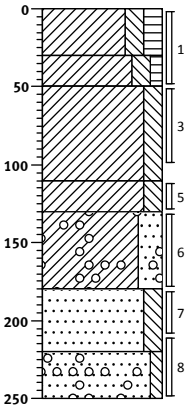
GWS (cm -mv): 115
GHG ( cm -mv): 70
GLG (cm -mv): 170



| | | |
|---|---|---|
| 0 | | akker |
| (30) | 30 | Klei, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0,1, donkergrijs, Edelmanboor, geroerd |
| (20) | 50 | Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,1, lichtbruin, Edelmanboor, geroerd |
| (60) | 110 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, K-waarde: 0,2, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (30) | 140 | Klei, uiterst siltig, matig roesthoudend, K-waarde: 0,2, lichtgrijs, Edelmanboor, roest |
| (30) | 170 | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), sterk roesthoudend, K-waarde: 1, bruinoranje, Edelmanboor |
| (79) | 249 | Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (280), resten hout, K-waarde: 4, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (121) | 370 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (500), zwak grindhoudend, K-waarde: 15, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (30) | 400 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (700), zwak grindhoudend, K-waarde: 35, lichtgrijs, Zuigerboor |

## Boring: 43

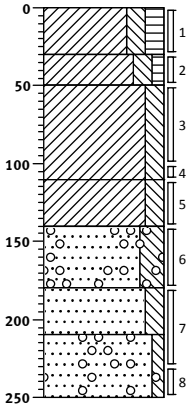
Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 201275,60
Y-coördinaat: 440489,40
Maaiveldhoogte: NAP 9,504 m



| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (30) | 30 | Klei, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, Edelmanboor, geroerd |
| (20) | 50 | Klei, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor, geroerd |
| (60) | 110 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (20) | 130 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, roest |
| (50) | 180 | Klei, sterk zandig, sterk roesthoudend, zwak grindhoudend, bruinoranje, Edelmanboor |
| (40) | 220 | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), resten hout, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (30) | 250 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (500), zwak grindhoudend, lichtgrijs, Zuigerboor |

## Boring: 44

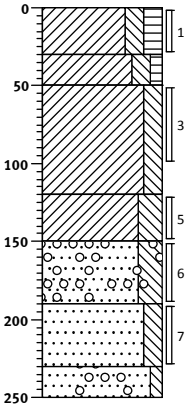
Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 201311,90
Y-coördinaat: 440449,80
Maaiveldhoogte: NAP 9,584 m



| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (30) | 30 | Klei, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, Edelmanboor, geroerd |
| (20) | 50 | Klei, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor, geroerd |
| (60) | 110 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (30) | 140 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, roest |
| (40) | 180 | Zand, zeer grof, sterk siltig, M50 (300), sterk roesthoudend, lenzen oer, sterk grindhoudend, bruinoranje, Edelmanboor |
| (30) | 210 | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), lichtgrijs, Zuigerboor |
| (40) | 250 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), zwak grindhoudend, lichtgrijs, Zuigerboor |

## Boring: 45

Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 201351,40
Y-coördinaat: 440424,00
Maaiveldhoogte: NAP 9,555 m

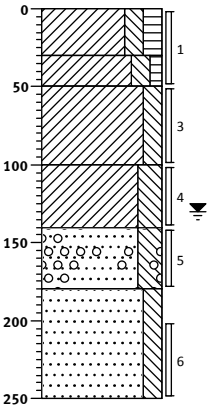


| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (30) | 30 | Klei, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, Edelmanboor, geroerd |
| (20) | 50 | Klei, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor |
| (70) | 120 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (30) | 150 | Klei, sterk siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, roest |
| (40) | 190 | Zand, zeer grof, sterk siltig, M50 (300), sterk roesthoudend, lenzen oer, sterk grindhoudend, bruinoranje, Edelmanboor |
| (40) | 230 | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), lichtgrijs, Zuigerboor |
| (20) | 250 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), zwak grindhoudend, Zuigerboor |

## Boring: 46

Datum: 06-02-2017 GWS (cm -mv): 130

X-coördinaat: 201387,00
Y-coördinaat: 440401,80
Maaiveldhoogte: NAP 9,557 m

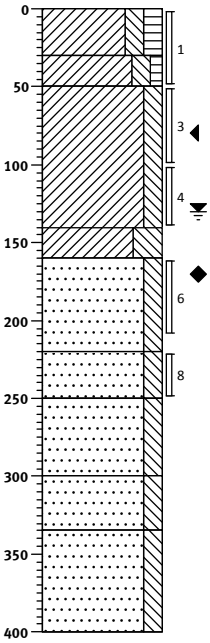



| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (30) | Klei, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, Edelmanboor, geroerd |
| 30 | |
| (20) | Klei, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor |
| 50 | |
| (50) | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 100 | |
| (40) | Klei, sterk siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, roest |
| 140 | |
| (40) | Zand, zeer grof, sterk siltig, M50 (300), sterk roesthoudend, sterk grindhoudend, bruinoranje, Edelmanboor |
| 180 | |
| (70) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), lichtgrijs, Zuigerboor |
| 250 | |

## Boring: 47

Datum: 06-02-2017 GWS (cm -mv): 130
GHG ( cm -mv): 80
GLG (cm -mv): 170

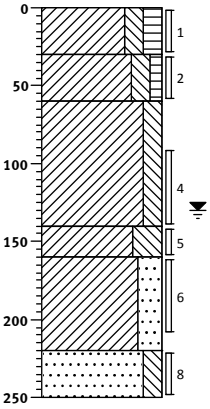
X-coördinaat: 201429,10
Y-coördinaat: 440372,10
Maaiveldhoogte: NAP 9,684 m




| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (30) | Klei, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, Edelmanboor, geroerd |
| 30 | |
| (20) | Klei, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor |
| 50 | |
| (90) | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 140 | |
| (20) | Klei, uiterst siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, roest |
| 160 | |
| (60) | Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (190), zwak roesthoudend, donker grijsbeige, Edelmanboor |
| 220 | |
| (30) | Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (190), K-waarde: 2, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 250 | |
| (50) | Zand, matig grof, matig siltig, M50 (250), K-waarde: 4, donkergrijs, Zuigerboor |
| 300 | |
| (35) | Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (180), K-waarde: 1, donkergrijs, Zuigerboor |
| 335 | |
| (65) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), K-waarde: 7, grijsbeige, Zuigerboor |
| 400 | |

## Boring: 48

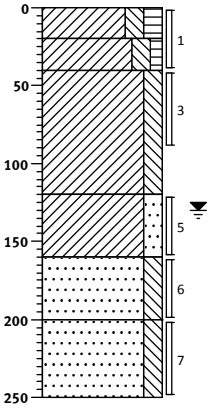
Datum: 06-02-2017 GWS (cm -mv): 130
Boormeester:
X-coördinaat: 201472,40
Y-coördinaat: 440347,30
Maaiveldhoogte: NAP 9,629 m




| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (30) | Klei, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, Edelmanboor, geroerd |
| 30 | |
| (30) | Klei, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor |
| 60 | |
| (80) | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 140 | |
| (20) | Klei, uiterst siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, roest |
| 160 | |
| (60) | Klei, sterk zandig, lichtgrijs, Edelmanboor, gelaagd |
| 220 | |
| (30) | Zand, matig fijn, matig siltig, M50 (180), lichtgrijs, Pulsboor |
| 250 | |

## Boring: 49

Datum: 06-02-2017 GWS (cm -mv): 130
Boormeester:
X-coördinaat: 201513,50
Y-coördinaat: 440314,20
Maaiveldhoogte: NAP 9,75 m



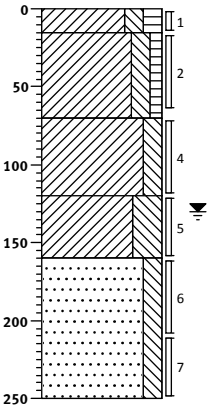

| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (20) | Klei, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, Edelmanboor, geroerd |
| 20 | |
| (20) | Klei, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor |
| 40 | |
| (80) | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 120 | |
| (40) | Klei, matig zandig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, roest |
| 160 | |
| (40) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), bruinbeige, Edelmanboor |
| 200 | |
| (50) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), lichtgrijs, Pulsboor |
| 250 | |

Duiven-Zevenaar

Projectnr. 411739

## Boring: 50

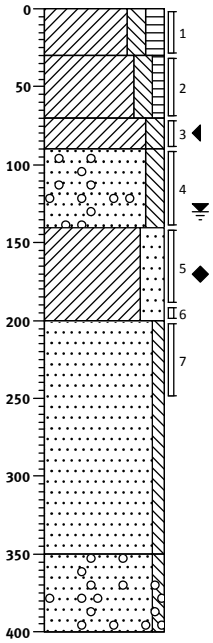
Datum: 06-02-2017 GWS (cm -mv): 130
Boormeester:
X-coördinaat: 201555,70
Y-coördinaat: 440291,00
Maaiveldhoogte: NAP 10,014 m




| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (15) 15 | Klei, matig siltig, matig humeus, zwak puinhoudend, resten kolen, donkergrijs, Edelmanboor, geroerd |
| (55) 70 | Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak puinhoudend, resten kolengruis, lichtbruin, Edelmanboor, geroerd puinresten |
| (50) 120 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, lichtbruin, Edelmanboor |
| (40) 160 | Klei, uiterst siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, roest |
| (90) 250 | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), bruinbeige, Edelmanboor |

## Boring: 51

Datum: 06-02-2017 GWS (cm -mv): 130
Boormeester: GHG ( cm -mv): 80
X-coördinaat: 201615,50 GLG (cm -mv): 170
Y-coördinaat: 440258,20
Maaiveldhoogte: NAP 9,796 m



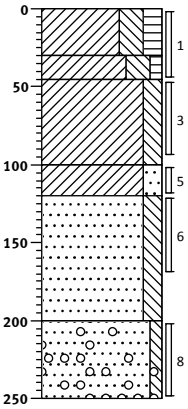

| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (30) 30 | Klei, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0,1, donkergrijs, Edelmanboor, geroerd |
| (40) 70 | Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,2, lichtbruin, Edelmanboor |
| (20) 90 | Klei, matig siltig, matig roesthoudend, K-waarde: 0,2, lichtbruin, Edelmanboor |
| (50) 140 | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (320), zwak grindhoudend, zwak kleihoudend, K-waarde: 4, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (60) 200 | Klei, sterk zandig, laagjes zand, K-waarde: 0,5, bruinbeige, Edelmanboor |
| (150) 350 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (600), K-waarde: 20, grijsbeige, Edelmanboor |
| (50) 400 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1200), zwak grindhoudend, K-waarde: 45, lichtgrijs, Edelmanboor |

Projectleider:
Schaal: 1: 50

getekend volgens NEN 5104

## Boring: 52

Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 201651,70
Y-coördinaat: 440242,00
Maaiveldhoogte: NAP 9,86 m

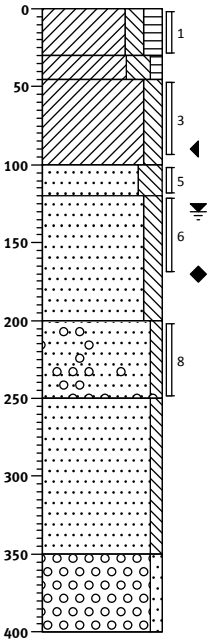



| | | |
|---|---|---|
| 0 | (30) | Klei, sterk siltig, matig humeus, donker bruingrijs, Edelmanboor |
| 30 | (15) | Klei, sterk siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor |
| 45 | (55) | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| 100 | (20) | Klei, matig zandig, Edelmanboor |
| 120 | (80) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), matig kleihoudend, grijsbeige, Edelmanboor |
| 200 | (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (600), resten hout, zwak grindhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 250 | | |

## Boring: 53

Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 201847,40
Y-coördinaat: 440164,70
Maaiveldhoogte: NAP 9,734 m

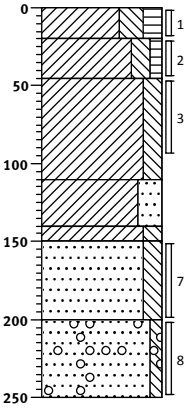
GWS (cm -mv): 130
GHG ( cm -mv): 90
GLG (cm -mv): 170




| | | |
|---|---|---|
| 0 | (30) | Klei, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0,1, donker bruingrijs, Edelmanboor |
| 30 | (15) | Klei, sterk siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,1, neutraal grijsbruin, Edelmanboor |
| 45 | (55) | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,2, neutraalgrijs, Edelmanboor, stug |
| 100 | (20) | Zand, uiterst fijn, sterk siltig, K-waarde: 1, lichtgrijs, Edelmanboor, met grof zand |
| 120 | (80) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), matig kleihoudend, K-waarde: 5, grijsbeige, Edelmanboor |
| 200 | (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), zwak grindhoudend, K-waarde: 30, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 250 | (100) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1000), K-waarde: 50, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 350 | (50) | Grind, matig grof, zwak zandig, lichtgrijs, Edelmanboor, k niet te schatten |
| 400 | | |

## Boring: 54

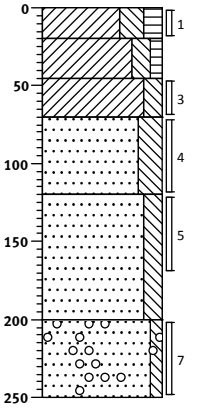
Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 201870,70
Y-coördinaat: 440132,20
Maaiveldhoogte: NAP 9,798 m




| | | |
|---|---|---|
| 0 | (20) | Klei, sterk siltig, matig humeus, donker bruingrijs, Edelmanboor |
| 20 | (25) | Klei, matig siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor |
| 45 | (65) | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor, srug |
| 110 | (30) | Klei, sterk zandig, lichtgrijs, Edelmanboor, met grof zand |
| 140 | (10) | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, mogelijk keileem |
| 150 | (50) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), matig kleihoudend, grijsbeige, Edelmanboor |
| 200 | (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (500), zwak grindhoudend, donkergrijs, Edelmanboor |
| 250 | | |

## Boring: 55

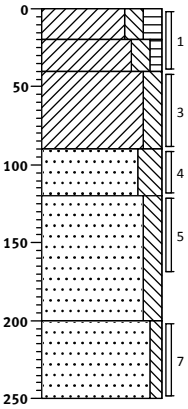
Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 201912,70
Y-coördinaat: 440110,90
Maaiveldhoogte: NAP 9,827 m




| | | |
|---|---|---|
| 0 | (20) | Klei, sterk siltig, matig humeus, donker bruingrijs, Edelmanboor |
| 20 | (25) | Klei, matig siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor |
| 45 | (25) | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| 70 | (50) | Zand, uiterst fijn, sterk siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, met grof zand |
| 120 | (80) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), matig kleihoudend, grijsbeige, Edelmanboor |
| 200 | (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (550), zwak grindhoudend, donkergrijs, Edelmanboor |
| 250 | | |

## Boring: 56

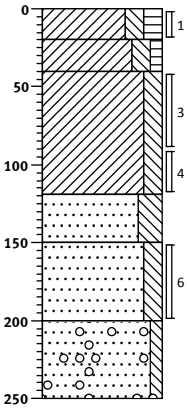
Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 201955,70
Y-coördinaat: 440089,80
Maaiveldhoogte: NAP 9,895 m




| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (20) | Klei, matig siltig, matig humeus, donker bruingrijs, Edelmanboor |
| 20 | |
| (20) | Klei, matig siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor |
| 40 | |
| (50) | Klei, matig siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| 90 | |
| (30) | Zand, uiterst fijn, sterk siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, met grof zand |
| 120 | |
| (80) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), matig kleihoudend, grijsbeige, Edelmanboor |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (550), donkergrijs, Edelmanboor |
| 250 | |

## Boring: 57

Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202000,40
Y-coördinaat: 440068,80
Maaiveldhoogte: NAP 9,827 m

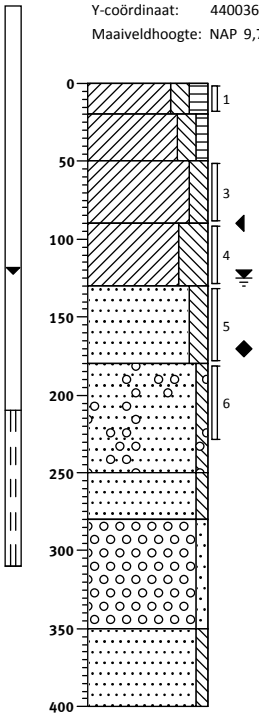



| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (20) | Klei, matig siltig, matig humeus, donker bruingrijs, Edelmanboor |
| 20 | |
| (20) | Klei, matig siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor |
| 40 | |
| (79) | Klei, matig siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor, stug |
| 119 | |
| (31) | Zand, uiterst fijn, sterk siltig, matig roesthoudend, laagjes klei, lichtgrijs, Edelmanboor, met grof zand gelaagd |
| 150 | |
| (50) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), matig kleihoudend, grijsbeige, Edelmanboor |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (850), zwak grindhoudend, donkergrijs, Edelmanboor |
| 250 | |

## Boring: 58

Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202040,30
Y-coördinaat: 440036,30
Maaiveldhoogte: NAP 9,734 m

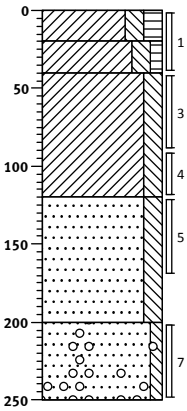
GWS (cm -mv): 125
GHG ( cm -mv): 90
GLG (cm -mv): 170




| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (20) | Klei, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0,1, donker bruingrijs, Edelmanboor |
| 20 | |
| (30) | Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,1, neutraal grijsbruin, Edelmanboor |
| 50 | |
| (40) | Klei, matig siltig, K-waarde: 0,2, neutraalgrijs, Edelmanboor, stug |
| 90 | |
| (40) | Klei, uiterst siltig, matig roesthoudend, laagjes klei, K-waarde: 1, lichtgrijs, Edelmanboor, met grof zand gelaagd |
| 130 | |
| (50) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), matig kleihoudend, matig roesthoudend, K-waarde: 6, bruinbeige, Edelmanboor |
| 180 | |
| (70) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1000), zwak grindhoudend, K-waarde: 40, donkergrijs, Edelmanboor |
| 250 | |
| (30) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), K-waarde: 35, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 280 | |
| (70) | Grind, fijn, zwak zandig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 350 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (500), K-waarde: 18, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 400 | |

## Boring: 59

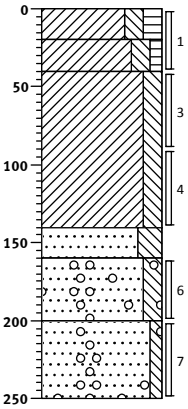
Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202089,40
Y-coördinaat: 440022,80
Maaiveldhoogte: NAP 9,909 m




| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (20) | Klei, matig siltig, matig humeus, donker bruingrijs, Edelmanboor |
| 20 | |
| (20) | Klei, matig siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor |
| 40 | |
| (80) | Klei, matig siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor, stug |
| 120 | |
| (80) | Zand, uiterst grof, matig siltig, M50 (500), matig kleihoudend, matig roesthoudend, grijsbeige, Edelmanboor |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (850), zwak grindhoudend, donkergrijs, Edelmanboor |
| 250 | |

## Boring: 60

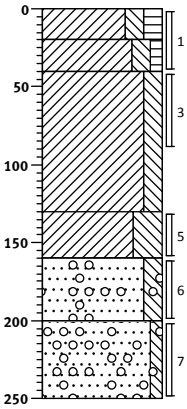
Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202133,40
Y-coördinaat: 440000,20
Maaiveldhoogte: NAP 9,809 m




| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (20) | Klei, matig siltig, matig humeus, donker bruingrijs, Edelmanboor |
| 20 | |
| (20) | Klei, matig siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor |
| 40 | |
| (100) | Klei, matig siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor, stug echter slap vanaf 110 cm |
| 140 | |
| (20) | Zand, uiterst grof, sterk siltig, M50 (500), matig kleihoudend, grijsbeige, Edelmanboor |
| 160 | |
| (40) | Zand, uiterst grof, matig siltig, M50 (500), zwak grindhoudend, sterk roesthoudend, donkergrijs, Edelmanboor, verkit ijzeroer |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1200), zwak grindhoudend, resten hout, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 250 | |

## Boring: 61

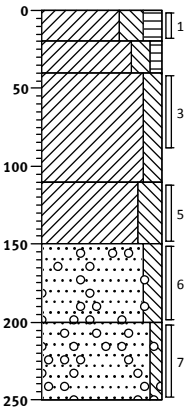
Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202175,00
Y-coördinaat: 439978,40
Maaiveldhoogte: NAP 9,823 m




| | |
|---|---|
| 0 | akker |
| (20) | Klei, matig siltig, matig humeus, donker bruingrijs, Edelmanboor |
| 20 | |
| (20) | Klei, matig siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor |
| 40 | |
| (90) | Klei, matig siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor, stug |
| 130 | |
| (30) | Klei, uiterst siltig, sterk roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, gelaagd |
| 160 | |
| (40) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), zwak grindhoudend, donkergrijs, Edelmanboor |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1500), matig grindhoudend, bruinoranje, Zuigerboor |
| 250 | |

## Boring: 62

Datum: 06-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202219,90
Y-coördinaat: 439957,10
Maaiveldhoogte: NAP 9,739 m

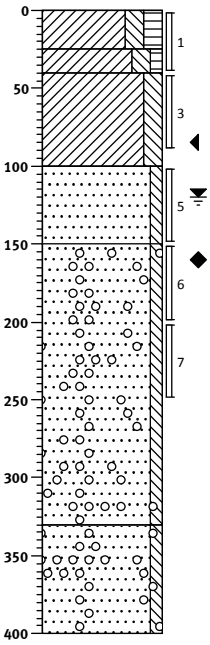



| | |
|---|---|
| 0 | weiland |
| (20) | Klei, sterk siltig, matig hu[illegible] bruingrijs, Edelmanboor |
| 20 | |
| (20) | Klei, matig siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor |
| 40 | |
| (70) | Klei, matig siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor, stug |
| 110 | |
| (40) | Klei, sterk siltig, grijsbeige, Edelmanboor |
| 150 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, matig siltig, M50 (500), zwak grindhoudend, sterk roesthoudend, donkergrijs, Edelmanboor, verkit ijzeroer |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (850), matig grindhoudend, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 250 | |

## Boring: 63

Datum: 07-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202263,00
Y-coördinaat: 439932,30
Maaiveldhoogte: NAP 9,841 m

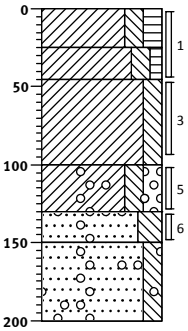
GWS (cm -mv): 120
GHG ( cm -mv): 85
GLG (cm -mv): 160




| | |
|---|---|
| 0 | akker |
| (25) | Klei, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0,1, bruin, Edelmanboor |
| 25 | |
| (15) | Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,1, donker grijsbruin, Edelmanboor |
| 40 | |
| (60) | Klei, matig siltig, K-waarde: 0,2, lichtgrijs, Edelmanboor, stug roest vanaf 80 cm |
| 100 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (450), zwak roesthoudend, K-waarde: 25, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 150 | |
| (180) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (700), zwak grindhoudend, K-waarde: 35, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 330 | |
| (70) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1000), zwak grindhoudend, K-waarde: 50, lichtgrijs, Zuigerboor |
| 400 | |

## Boring: 64

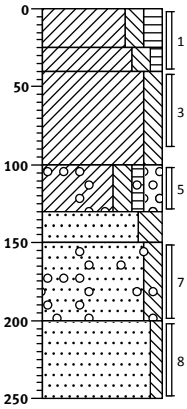
Datum: 07-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202306,00
Y-coördinaat: 439910,60
Maaiveldhoogte: NAP 9,733 m




| | |
|---|---|
| 0 | akker |
| (25) | Klei, matig siltig, matig humeus, bruin, Edelmanboor |
| 25 | |
| (20) | Klei, matig siltig, zwak humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor |
| 45 | |
| (55) | Klei, matig siltig, Edelmanboor, stug |
| 100 | |
| (30) | Klei, matig siltig, matig grindig, zwak roesthoudend, resten houtskool, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 130 | |
| (20) | Zand, uiterst grof, sterk siltig, M50 (800), sterk roesthoudend, zwak grindhoudend, licht bruinoranje, Edelmanboor |
| 150 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, matig siltig, M50 (800), resten hout, zwak grindhoudend, lichtgrijs, Zuigerboor, gestaakt op grind |
| 200 | |

## Boring: 65

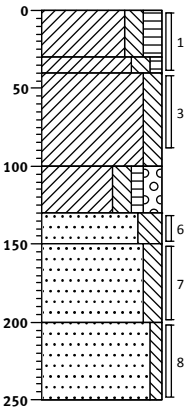
Datum: 07-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202348,30
Y-coördinaat: 439889,10
Maaiveldhoogte: NAP 9,784 m




| | |
|---|---|
| 0 | akker |
| (25) | Klei, matig siltig, matig humeus, bruin, Edelmanboor |
| 25 | |
| (15) | Klei, matig siltig, zwak humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor |
| 40 | |
| (60) | Klei, matig siltig, Edelmanboor, stug |
| 100 | |
| (30) | Klei, matig siltig, zwak humeus, matig grindig, zwak roesthoudend, resten houtskool, licht bruingrijs, Edelmanboor |
| 130 | |
| (20) | Zand, uiterst fijn, sterk siltig, sterk roesthoudend, licht bruinoranje, Edelmanboor |
| 150 | |
| (50) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), resten hout, zwak grindhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1500), grijsbeige, Edelmanboor, geen grind |
| 250 | |

## Boring: 66

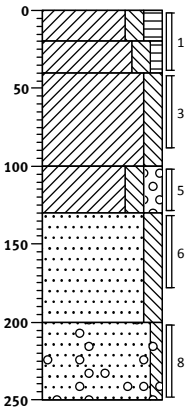
Datum: 07-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202394,30
Y-coördinaat: 439864,40
Maaiveldhoogte: NAP 9,803 m




| | |
|---|---|
| 0 | akker |
| (30) | Klei, matig siltig, matig humeus, Edelmanboor |
| 30 | |
| (10) | Klei, matig siltig, zwak humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor |
| 40 | |
| (60) | Klei, matig siltig, Edelmanboor |
| 100 | |
| (30) | Klei, matig siltig, zwak humeus, matig grindig, zwak roesthoudend, licht bruingrijs, Edelmanboor |
| 130 | |
| (20) | Zand, uiterst fijn, sterk siltig, zwak roesthoudend, licht bruinoranje, Edelmanboor |
| 150 | |
| (50) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), resten hout, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (600), grijsbeige, Edelmanboor, geen grind |
| 250 | |

## Boring: 67

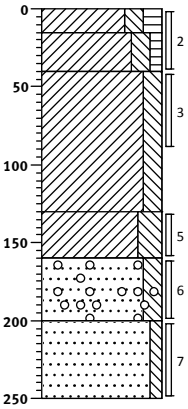
Datum: 07-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202439,50
Y-coördinaat: 439839,60
Maaiveldhoogte: NAP 9,849 m




| | |
|---|---|
| 0 | |
| (20) | Klei, matig siltig, matig humeus, Zuigerboor |
| 20 | |
| (20) | Klei, matig siltig, zwak humeus, bruin, Edelmanboor |
| 40 | |
| (60) | Klei, matig siltig, Edelmanboor |
| 100 | |
| (30) | Klei, matig siltig, matig grindig, zwak roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 130 | |
| (70) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (350), lichtgrijs, Edelmanboor |
| 200 | |
| (50) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (850), zwak grindhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 250 | |

## Boring: 68

Datum: 07-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202486,80
Y-coördinaat: 439815,30
Maaiveldhoogte: NAP 10,053 m

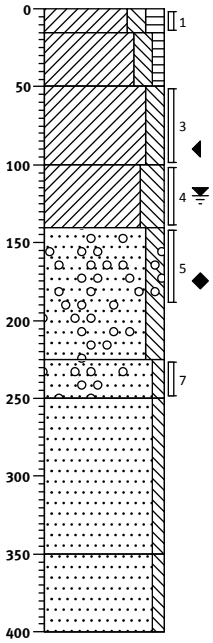



| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (15) | 15 | Klei, matig siltig, matig humeus, Zuigerboor |
| (25) | 40 | Klei, matig siltig, zwak humeus, donker, Zuigerboor |
| (90) | 130 | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (30) | 160 | Klei, sterk siltig, zwak roesthoudend, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (40) | 200 | Zand, matig grof, matig siltig, M50 (250), resten grind, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (50) | 250 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (550), lichtgrijs, Zuigerboor, enkele grindjes |

## Boring: 69

Datum: 07-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202528,30
Y-coördinaat: 439790,40
Maaiveldhoogte: NAP 9,898 m

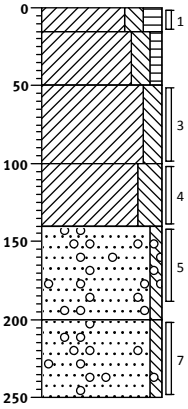
GWS (cm -mv): 120
GHG ( cm -mv): 90
GLG (cm -mv): 175




| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (15) | 15 | Klei, matig siltig, matig humeus, Edelmanboor |
| (35) | 50 | Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,1, donkergrijs, Edelmanboor |
| (50) | 100 | Klei, matig siltig, K-waarde: 0,1, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (40) | 140 | Klei, sterk siltig, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,2, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (85) | 225 | Zand, matig grof, matig siltig, M50 (250), resten grind, lenzen klei, K-waarde: 4, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (25) | 250 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1500), zwak grindhoudend, K-waarde: 50, lichtgrijs, Zuigerboor, enkele grindjes |
| (100) | 350 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (750), K-waarde: 35, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (50) | 400 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (500), K-waarde: 25, lichtgrijs, Edelmanboor |

## Boring: 70

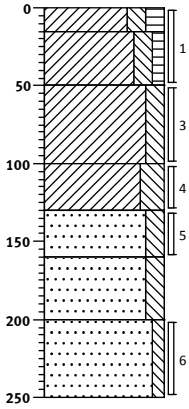
Datum: 07-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202567,40
Y-coördinaat: 439767,00
Maaiveldhoogte: NAP 9,875 m




| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (15) | 15 | Klei, matig siltig, matig humeus, Edelmanboor |
| (35) | 50 | Klei, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor |
| (50) | 100 | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (40) | 140 | Klei, sterk siltig, zwak roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (60) | 200 | Zand, uiterst fijn, zwak siltig, resten grind, lichtgrijs, Zuigerboor |
| (50) | 250 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (750), zwak grindhoudend, lichtgrijs, Zuigerboor, enkele grindjes |

## Boring: 71

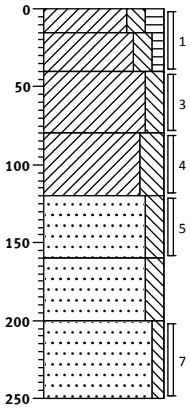
Datum: 07-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202609,30
Y-coördinaat: 439743,00
Maaiveldhoogte: NAP 9,865 m




| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (15) | 15 | Klei, matig siltig, matig humeus, Edelmanboor |
| (35) | 50 | Klei, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor |
| (50) | 100 | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, stug |
| (30) | 130 | Klei, sterk siltig, zwak roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| (30) | 160 | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), sterk roesthoudend, bruinoranje, Edelmanboor |
| (40) | 200 | Zand, uiterst grof, matig siltig, M50 (500), Zuigerboor |
| (50) | 250 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (750), lichtgrijs, Zuigerboor |

## Boring: 72

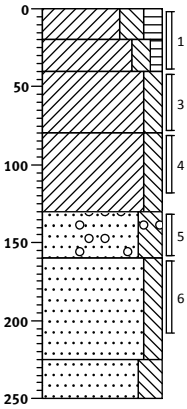
Datum: 07-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202657,80
Y-coördinaat: 439715,70
Maaiveldhoogte: NAP 9,862 m




| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (15) | 15 | Klei, matig siltig, matig humeus, Edelmanboor |
| (25) | 40 | Klei, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor |
| (40) | 80 | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, stug |
| ▲ (40) | 120 | Klei, sterk siltig, zwak roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| ▲ (40) | 160 | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), sterk roesthoudend, bruinoranje, Edelmanboor |
| (40) | 200 | Zand, uiterst grof, matig siltig, M50 (500), lichtgrijs, Zuigerboor |
| (50) | 250 | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (850), lichtgrijs, Zuigerboor |

## Boring: 73

Datum: 07-02-2017
Boormeester:
X-coördinaat: 202704,40
Y-coördinaat: 439696,30
Maaiveldhoogte: NAP 9,828 m



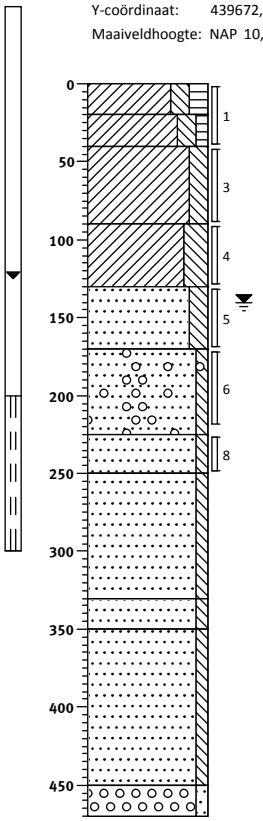

| | | |
|---|---|---|
| 0 | | weiland |
| (20) | 20 | Klei, sterk siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| (20) | 40 | Klei, matig siltig, zwak humeus, Edelmanboor |
| (40) | 80 | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, stug |
| ▲ (50) | 130 | Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor |
| ▲ (30) | 160 | Zand, zeer grof, sterk siltig, M50 (300), sterk roesthoudend, zwak grindhoudend, bruinoranje, Edelmanboor |
| (65) | 225 | Zand, uiterst grof, matig siltig, M50 (500), lichtgrijs, Zuigerboor |
| (25) | 250 | Zand, matig fijn, sterk siltig, M50 (200), donker blauwgrijs, Zuigerboor |

Duiven-Zevenaar

Projectnr. 411739

## Boring: 74

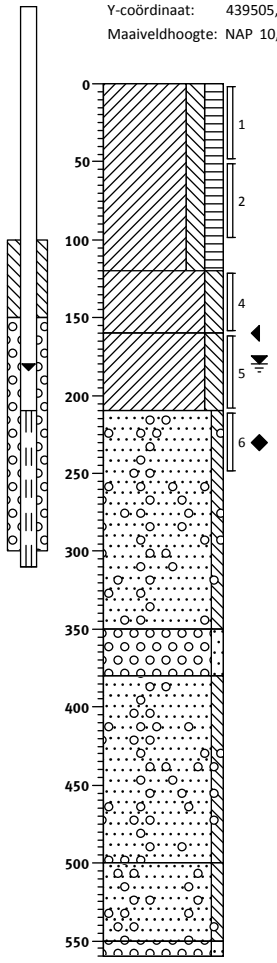
Datum: 07-02-2017 GWS (cm -mv): 140
Boormeester:
X-coördinaat: 202748,10
Y-coördinaat: 439672,60
Maaiveldhoogte: NAP 10,022 m




0 akker
(20) Klei, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0,1, donkerbruin, Edelmanboor
20
(20)
40
(50) Klei, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,1, donkergrijs, Edelmanboor
90
(40) Klei, matig siltig, K-waarde: 0,2, lichtgrijs, Edelmanboor
Klei, sterk siltig, sterk roesthoudend, K-waarde: 0,2, lichtbruin, Edelmanboor
130
(40) Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (300), sterk roesthoudend, K-waarde: 7, bruinoranje, Edelmanboor
170
(55) Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (850), zwak grindhoudend, K-waarde: 35, lichtgrijs, Edelmanboor
225
(25) Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (230), K-waarde: 5, lichtgrijs, Edelmanboor
250
(80) Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (600), K-waarde: 25, lichtgrijs, Pulsboor
330
(20) Zand, matig grof, zwak siltig, M50 (230), K-waarde: 5, grijsbeige, Pulsboor
350
(100) Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (500), K-waarde: 10, grijsbeige, Pulsboor
450
(20) Grind, fijn, zwak zandig, K-waarde: 50, lichtgrijs, Pulsboor, gestaakt op grind/stenen
470

## Boring: 75

Datum: 09-02-2017 GWS (cm -mv): 180
Boormeester: GHG ( cm -mv): 160
X-coördinaat: 202705,50 GLG (cm -mv): 230
Y-coördinaat: 439505,80
Maaiveldhoogte: NAP 10,675 m



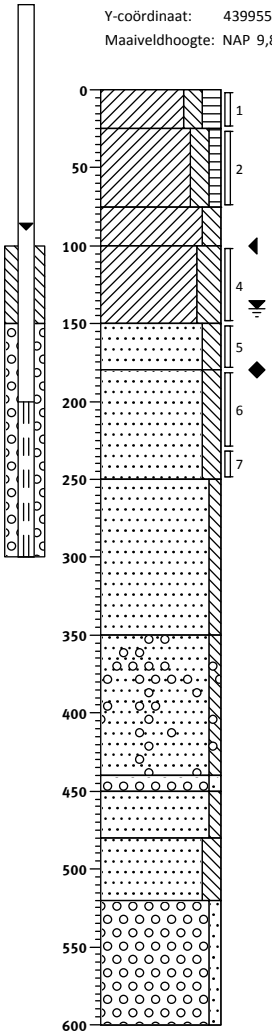

0 tuin
Klei, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor, geroerd
(120)
120
(40) Klei, matig siltig, Edelmanboor, stug
160
(50) Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
210
Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), zwak grindhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
(140)
350
(30) Grind, fijn, zwak zandig, Edelmanboor
380
Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1100), zwak grindhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
(120)
500
(50) Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), matig grindhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
550
(10)
560
Grind, matig grof, zwak zandig, pid (6), lichtgrijs, Edelmanboor, gestaakt op grind

Projectleider:
Schaal: 1: 50

getekend volgens NEN 5104

# Boring: 76

| | | | |
|---|---|---|---|
| Datum: | 09-02-2017 | GWS (cm -mv): | 140 |
| Boormeester: | | GHG ( cm -mv): | 100 |
| X-coördinaat: | 202019,10 | GLG (cm -mv): | 180 |
| Y-coördinaat: | 439955,30 | | |
| Maaiveldhoogte: | NAP 9,889 m | | |




| | |
|---|---|
| 0 | akker |
| (25) | Klei, matig siltig, matig humeus, Edelmanboor, geroerd |
| 25 | |
| (50) | Klei, matig siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor, geroerd |
| 75 | |
| (25) | Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, stug |
| 100 | |
| (50) | Klei, sterk siltig, zwak roesthoudend, licht, Edelmanboor |
| 150 | |
| (30) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (350), zwak roesthoudend, lichtbruin, Edelmanboor |
| 180 | |
| (70) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (350), lichtgrijs, Edelmanboor |
| 250 | |
| (100) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (800), lichtgrijs, Edelmanboor |
| 350 | |
| (90) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1000), zwak grindhoudend, beige, Edelmanboor |
| 440 | |
| (10) | |
| 450 | |
| (30) | Grind, matig grof, zwak zandig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 480 | |
| (40) | Zand, uiterst grof, zwak siltig, M50 (1500), lichtgrijs, Edelmanboor |
| 520 | |
| (80) | Zand, zeer grof, matig siltig, M50 (400), Edelmanboor<br>Grind, fijn, zwak zandig, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 600 | |

# Legenda (conform NEN 5104)

## grind

- Grind, siltig
- Grind, zwak zandig
- Grind, matig zandig
- Grind, sterk zandig
- Grind, uiterst zandig

## zand

- Zand, kleïig
- Zand, zwak siltig
- Zand, matig siltig
- Zand, sterk siltig
- Zand, uiterst siltig

## veen

- Veen, mineraalarm
- Veen, zwak kleïig
- Veen, sterk kleïig
- Veen, zwak zandig
- Veen, sterk zandig

## klei

- Klei, zwak siltig
- Klei, matig siltig
- Klei, sterk siltig
- Klei, uiterst siltig
- Klei, zwak zandig
- Klei, matig zandig
- Klei, sterk zandig

## leem

- Leem, zwak zandig
- Leem, sterk zandig

## overige toevoegingen

- zwak humeus
- matig humeus
- sterk humeus
- zwak grindig
- matig grindig
- sterk grindig

## geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

## olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

## p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

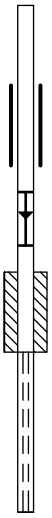
## monsters

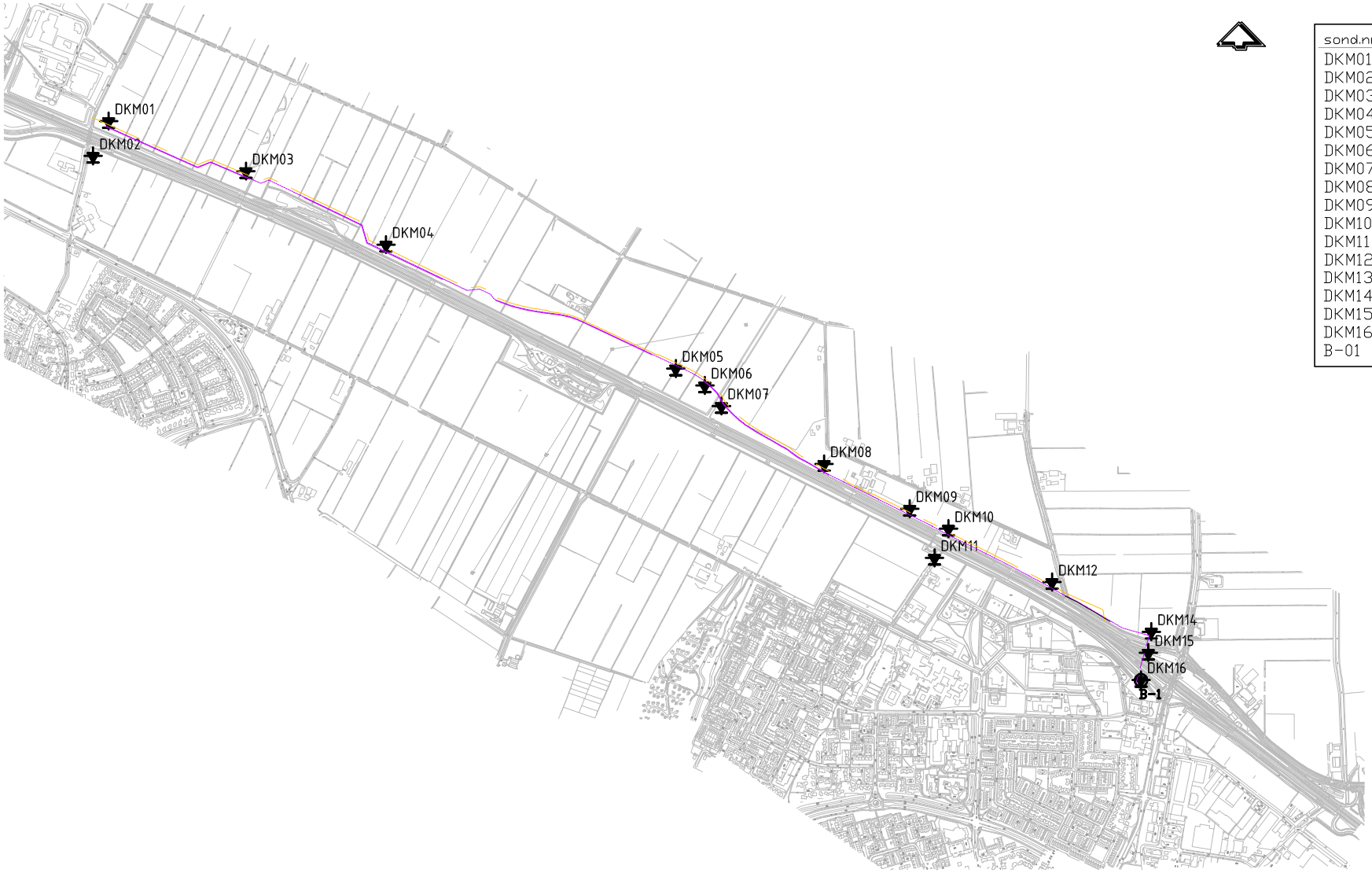
- geroerd monster
- ongeroerd monster

## overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib
- water

## peilbuis






| sond.nr. | X | Y |
|---|---|---|
| DKM01 | 199159.269 | 441458.636 |
| DKM02 | 199105.693 | 441338.543 |
| DKM03 | 199624.749 | 441290.502 |
| DKM04 | 200114.165 | 441033.338 |
| DKM05 | 201113.714 | 440606.344 |
| DKM06 | 201216.532 | 440546.628 |
| DKM07 | 201273.815 | 440475.616 |
| DKM08 | 201635.917 | 440268.307 |
| DKM09 | 201927.754 | 440119.134 |
| DKM10 | 202057.343 | 440052.399 |
| DKM11 | 202010.216 | 439951.003 |
| DKM12 | 202414.573 | 439868.228 |
| DKM13 | -- | -- |
| DKM14 | 202757.205 | 439697.048 |
| DKM15 | 202747.837 | 439626.518 |
| DKM16 | 202718.308 | 439527.327 |
| B-01 | 202718.308 | 439527.327 |

| VERKLARING DER TEKENS | |
|---|---|
| ▼ | SONDERING |
| ▼ | SONDERING MET PL.WRIJVING |
| ▽ | NIET UITGEVOERD |
| ▼ | SONDERING MET BORING |
| ◕ | BORING |
| ▼ | REEDS UITGEVOERDE SONDERING |

Peilmaten indicatief, niet te gebruiken als uitganghoogte

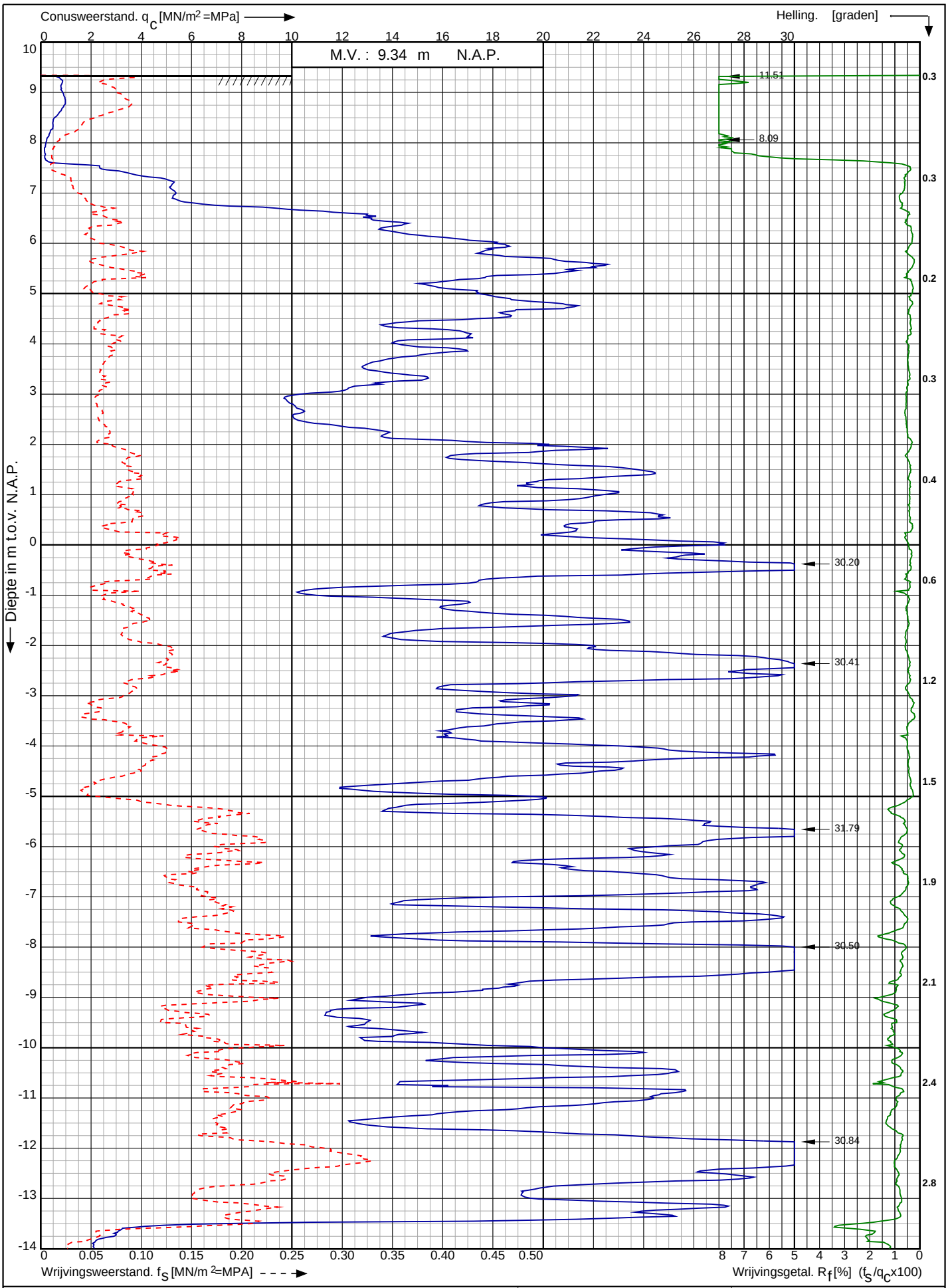
Aanleg WRIJ leiding tracé Duiven-Zevenaar te Zevenaar

Opdr.nr. : 2017-129

Datum uitv. : 16-2-2017

Situatietekening

KOOPS GRONDMECHANICA
Tel. 0522-260084




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

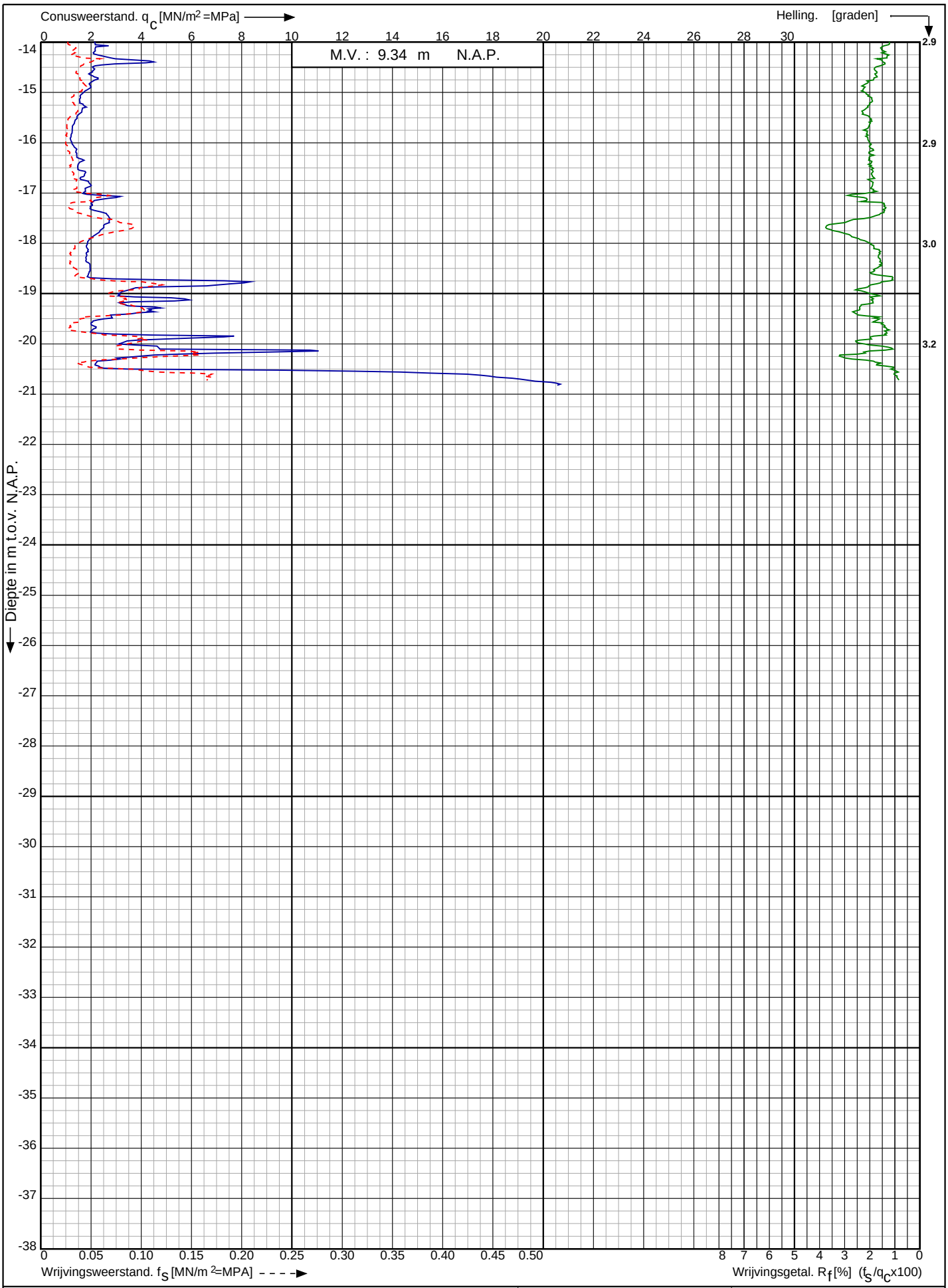
RD-coördinaten : X = 199158.269 Y = 441458.636

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 16-2-2017

Sond. nr. : 1

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

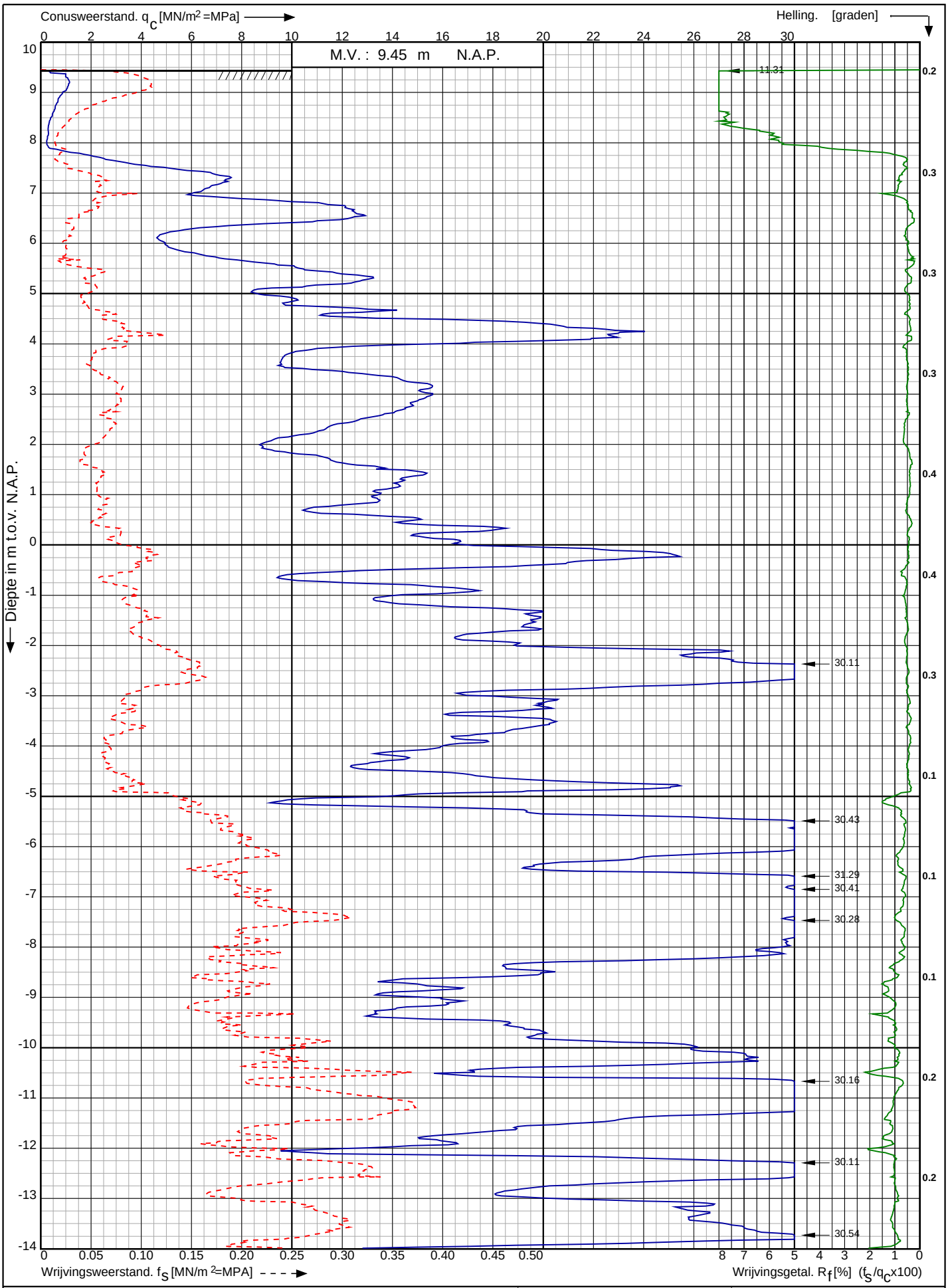
RD-coördinaten : X = 199158.269 Y = 441458.636

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 16-2-2017

Sond. nr. : 1

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

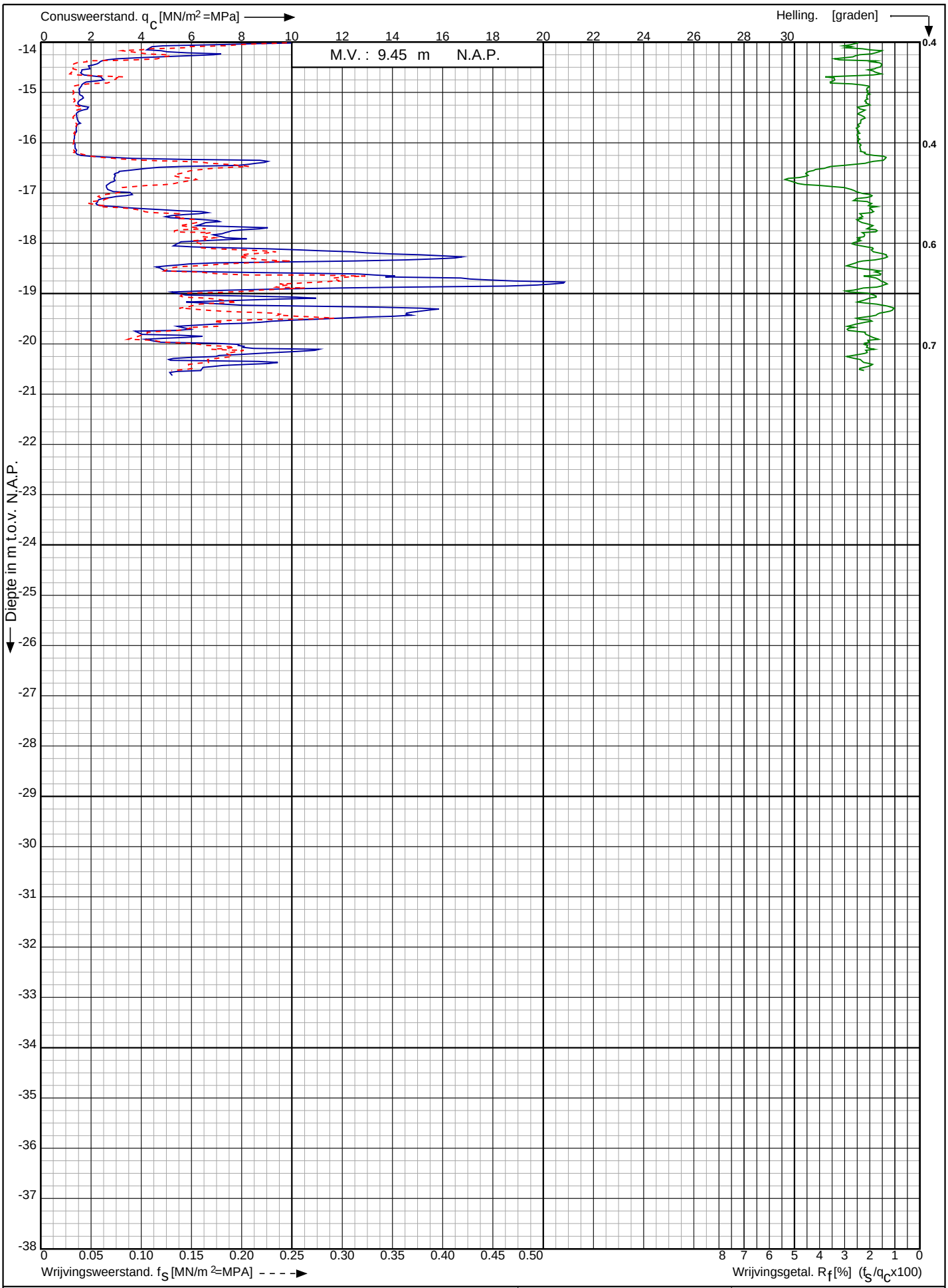
RD-coördinaten : X = 199105.693 Y = 441338.543

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 16-2-2017

Sond. nr. : 2

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

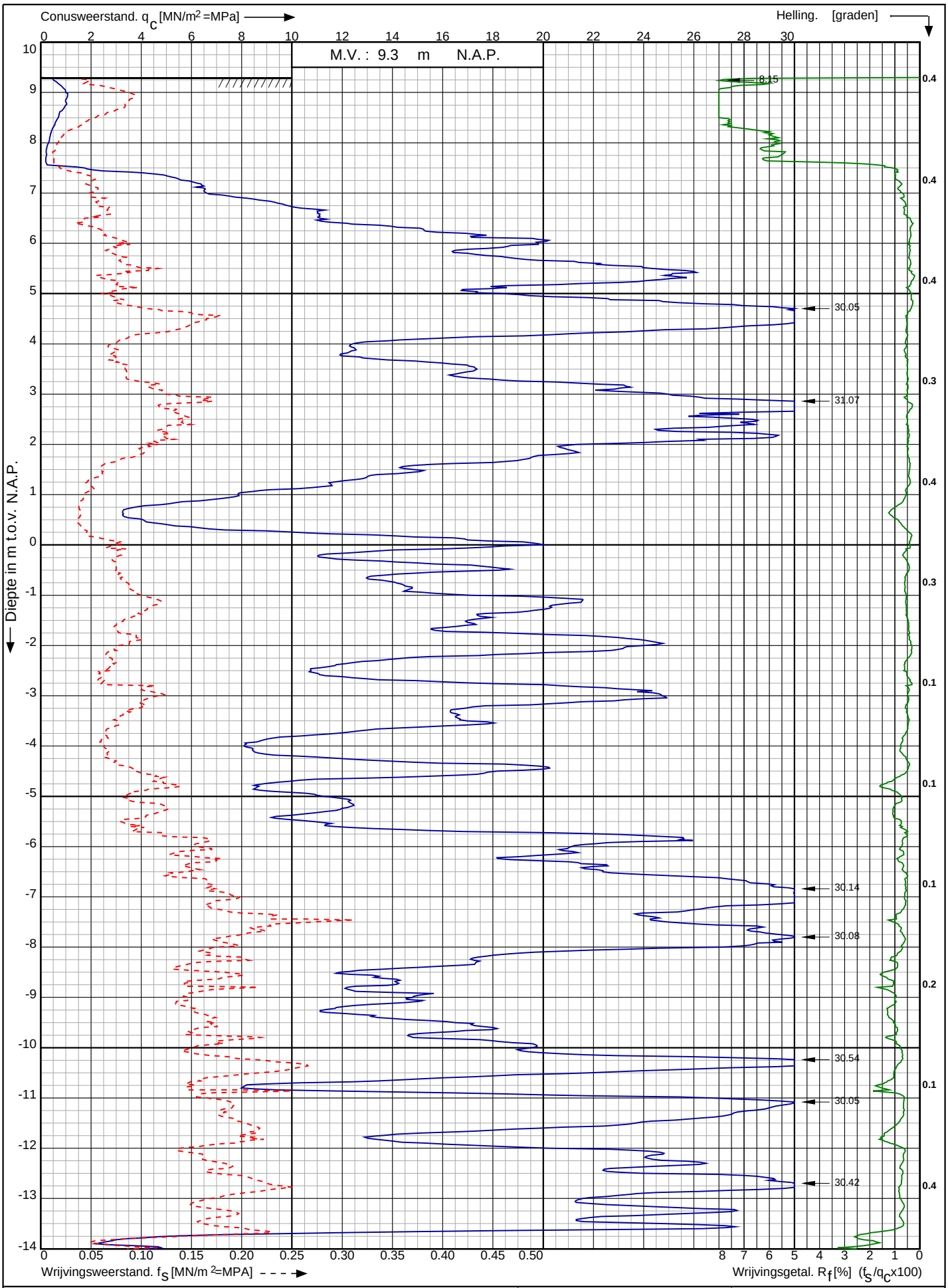
RD-coördinaten : X = 199105.693 Y = 441338.543

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 16-2-2017

Sond. nr. : 2

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

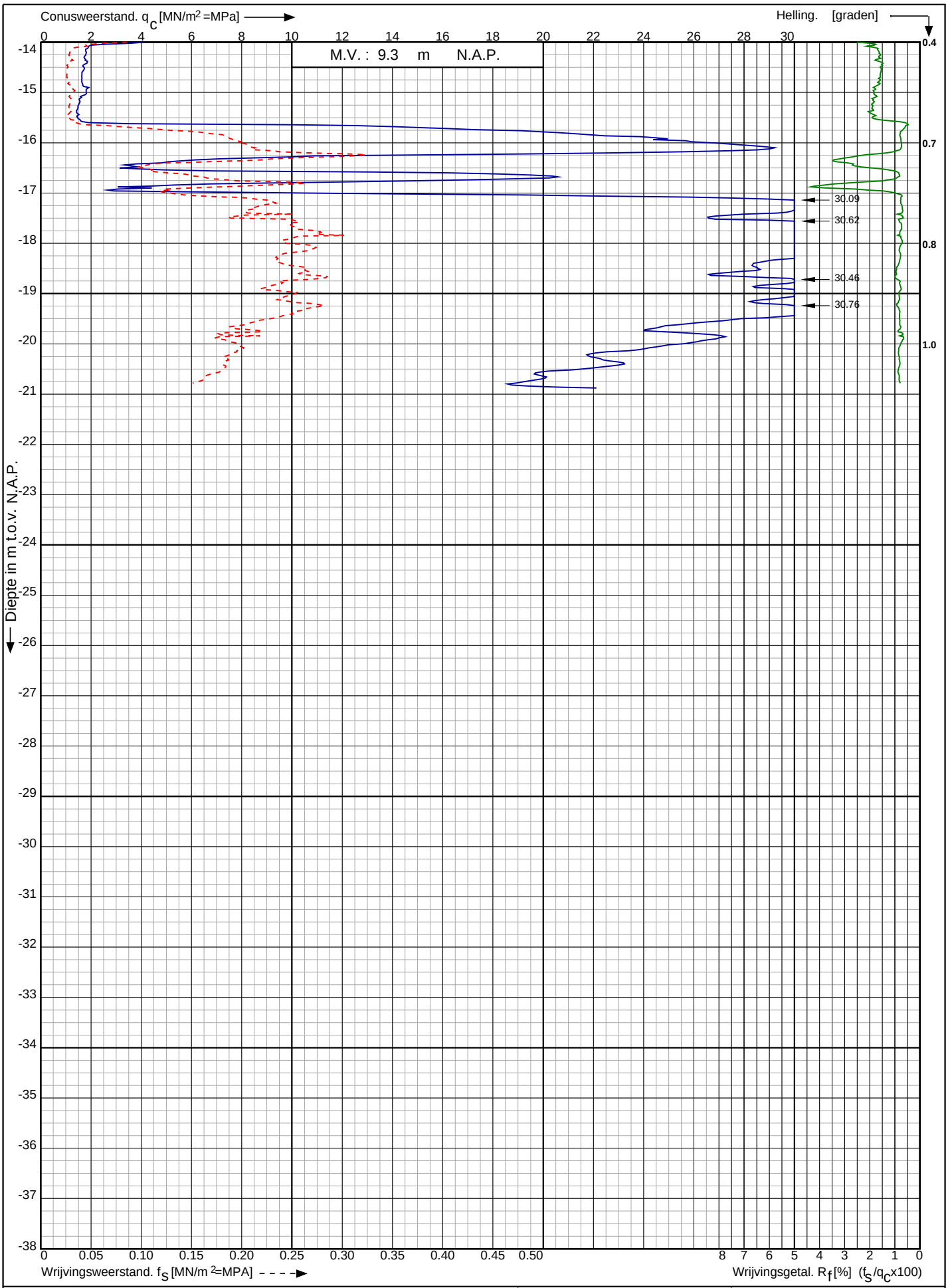
RD-coördinaten : X = 199624.749 Y = 441290.502

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 16-2-2017

Sond. nr. : 3

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

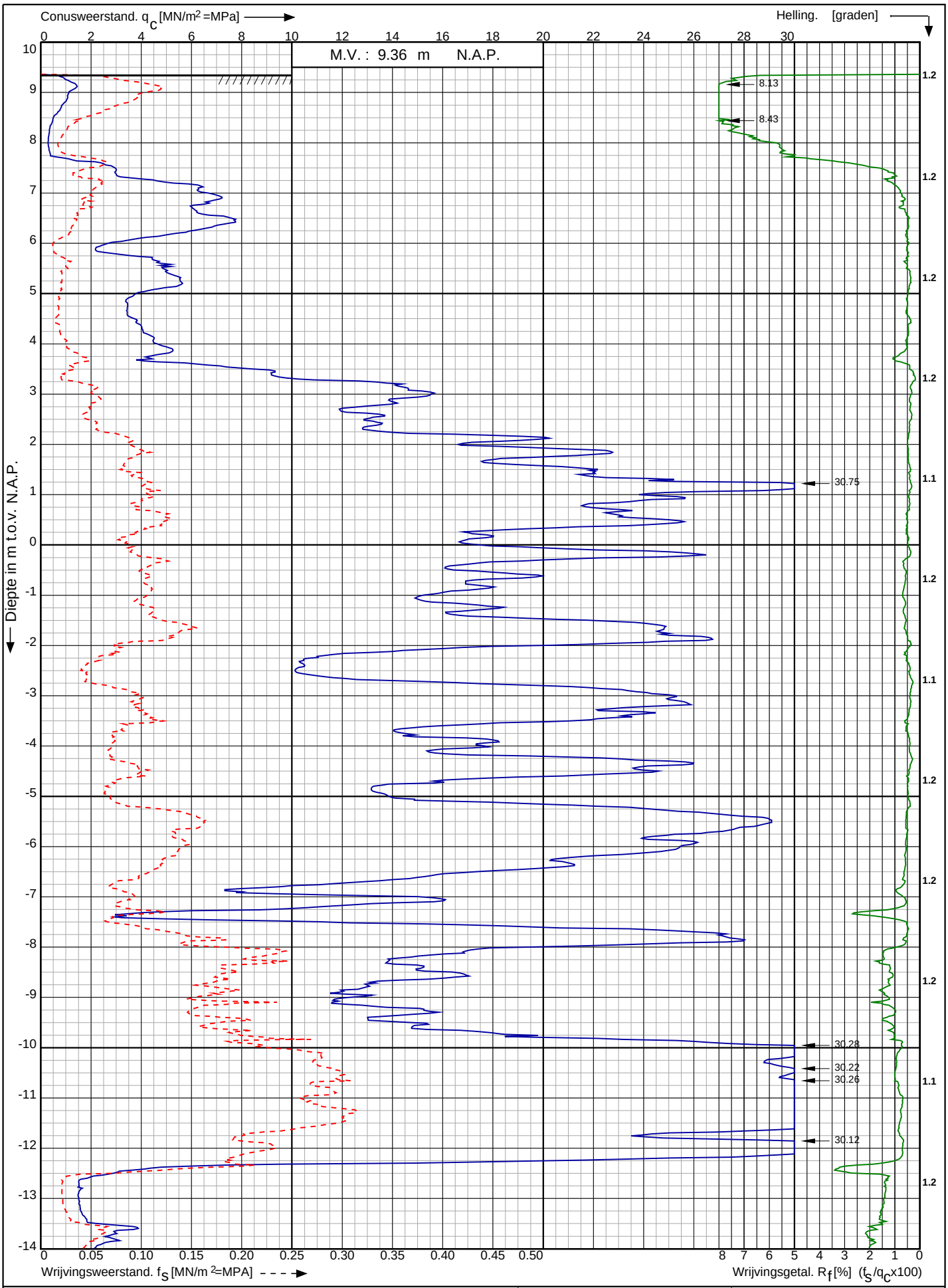
RD-coördinaten : X = 199624.749 Y = 441290.502

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 16-2-2017

Sond. nr. : 3

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084

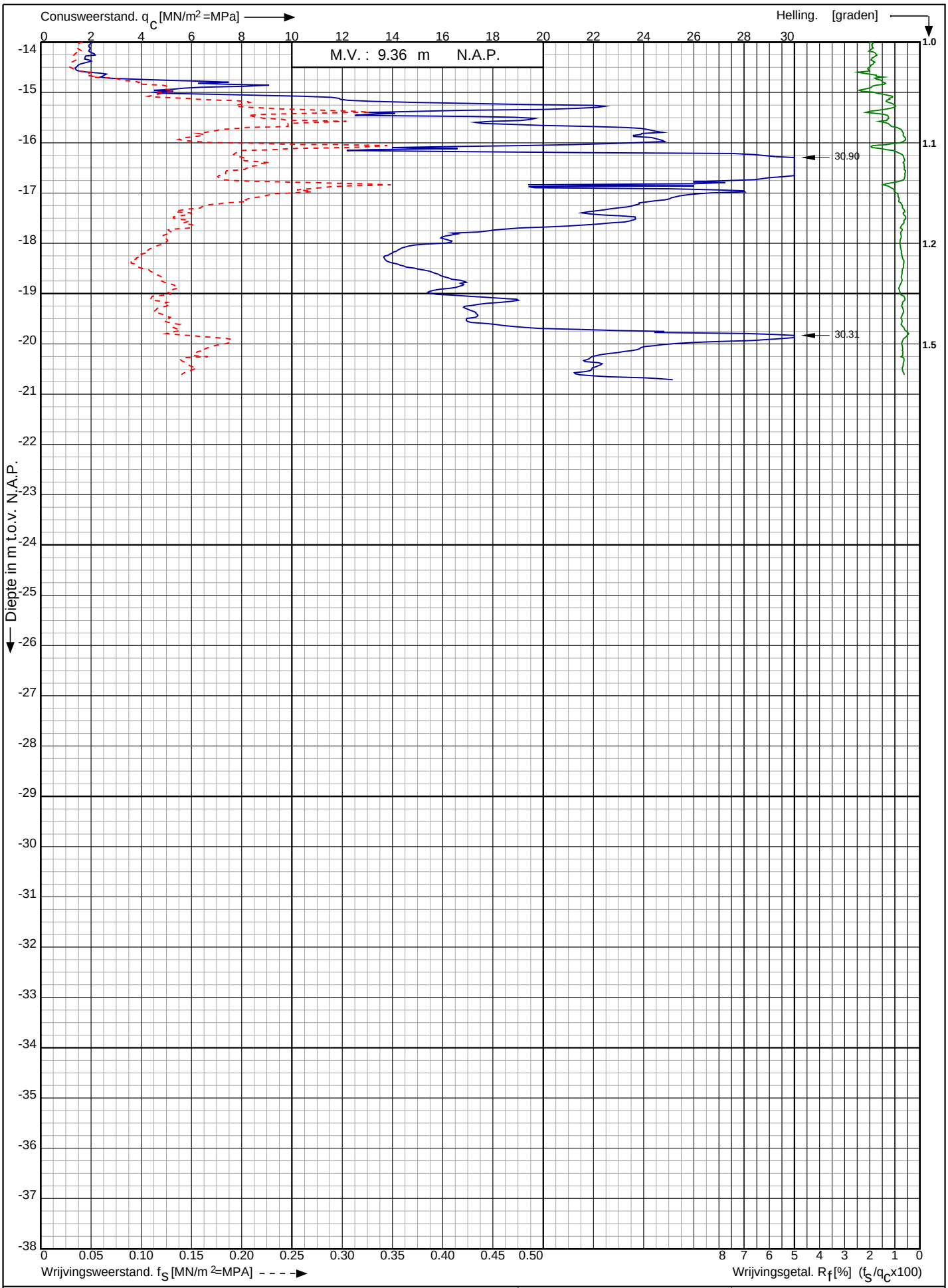



Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

| | | |
|---|---|---|
| Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar | Opdr. nr. : 2017-129 | KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084 |
| Zevenaar | Datum uitv. : 15-2-2017 | |
| RD-coördinaten : X = 200114.165 Y = 441033.338 | Sond. nr. : 4 | |




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

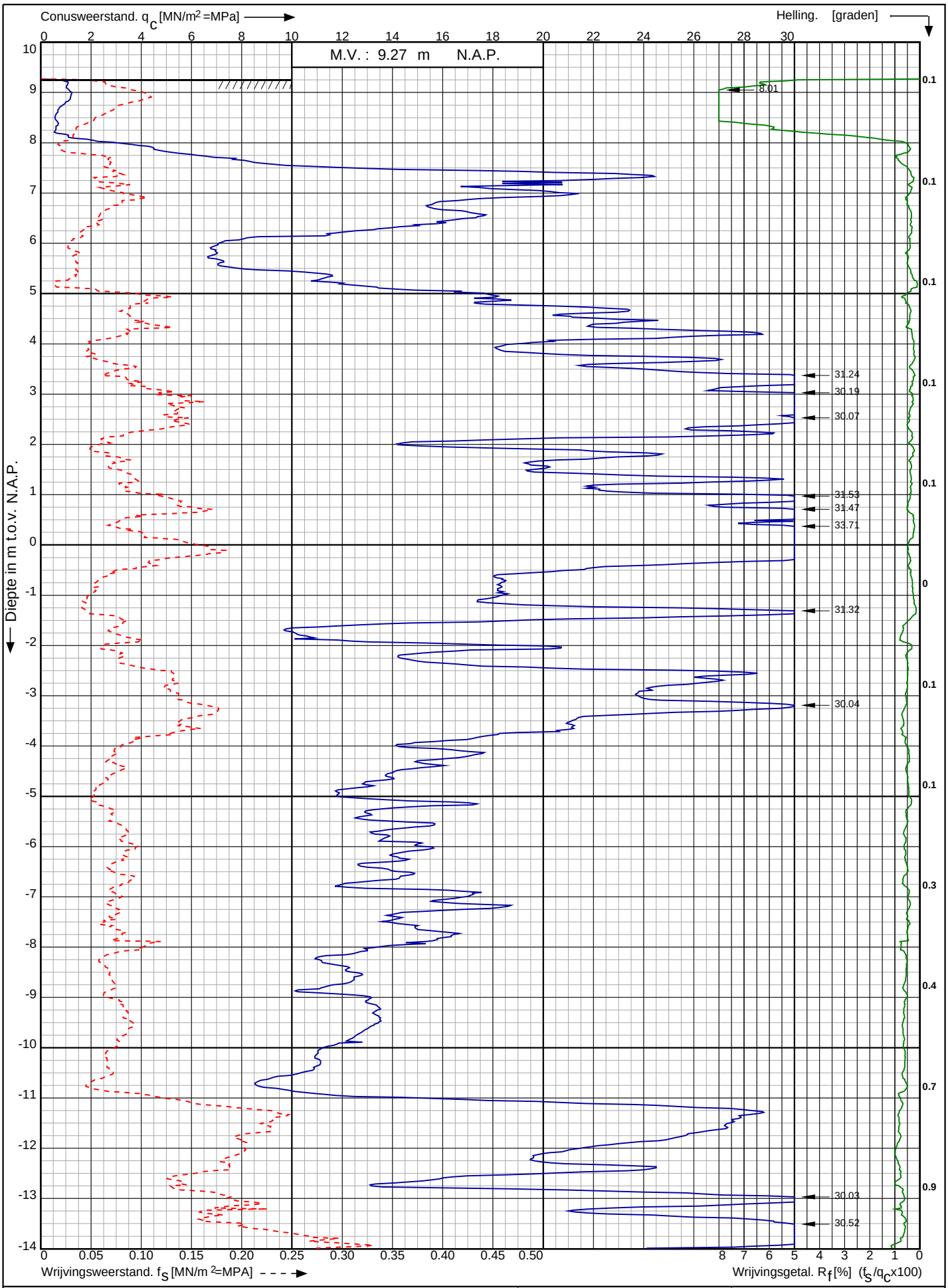
RD-coördinaten : X = 200114.165 Y = 441033.338

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 15-2-2017

Sond. nr. : 4

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

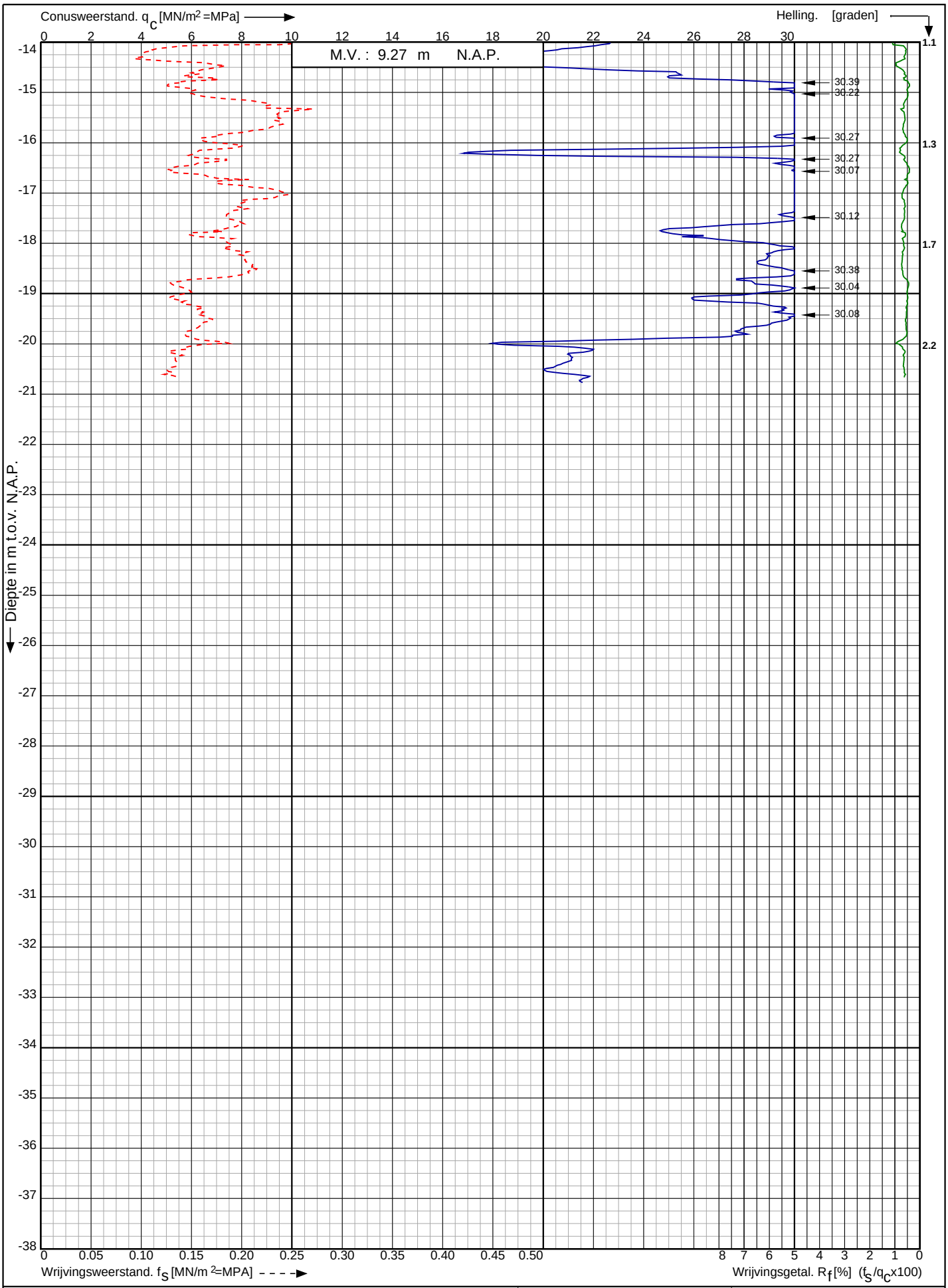
RD-coördinaten : X = 201113.714 Y = 440606.344

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 16-2-2017

Sond. nr. : 5

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

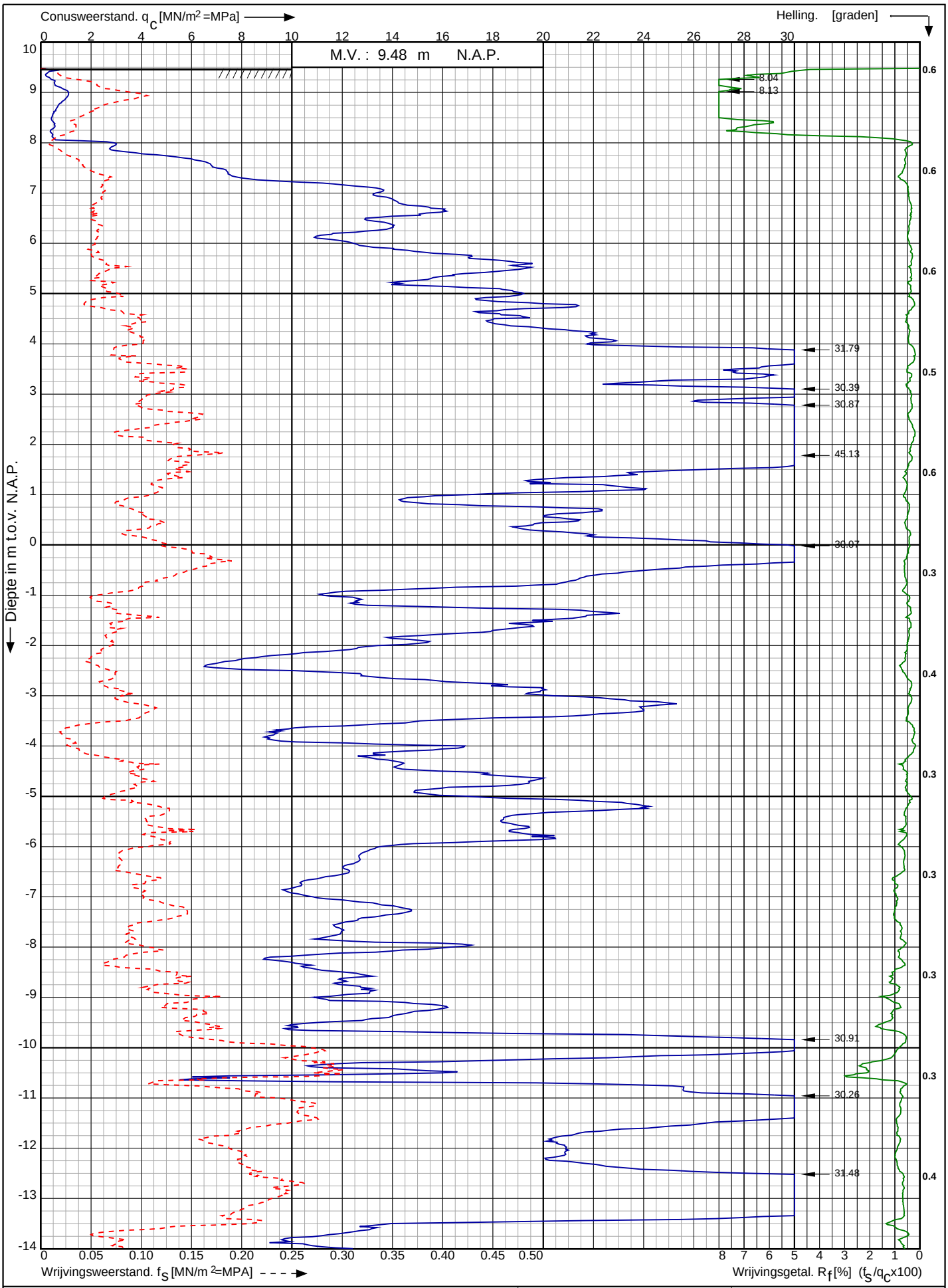
RD-coördinaten : X = 201113.714 Y = 440606.344

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 16-2-2017

Sond. nr. : 5

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

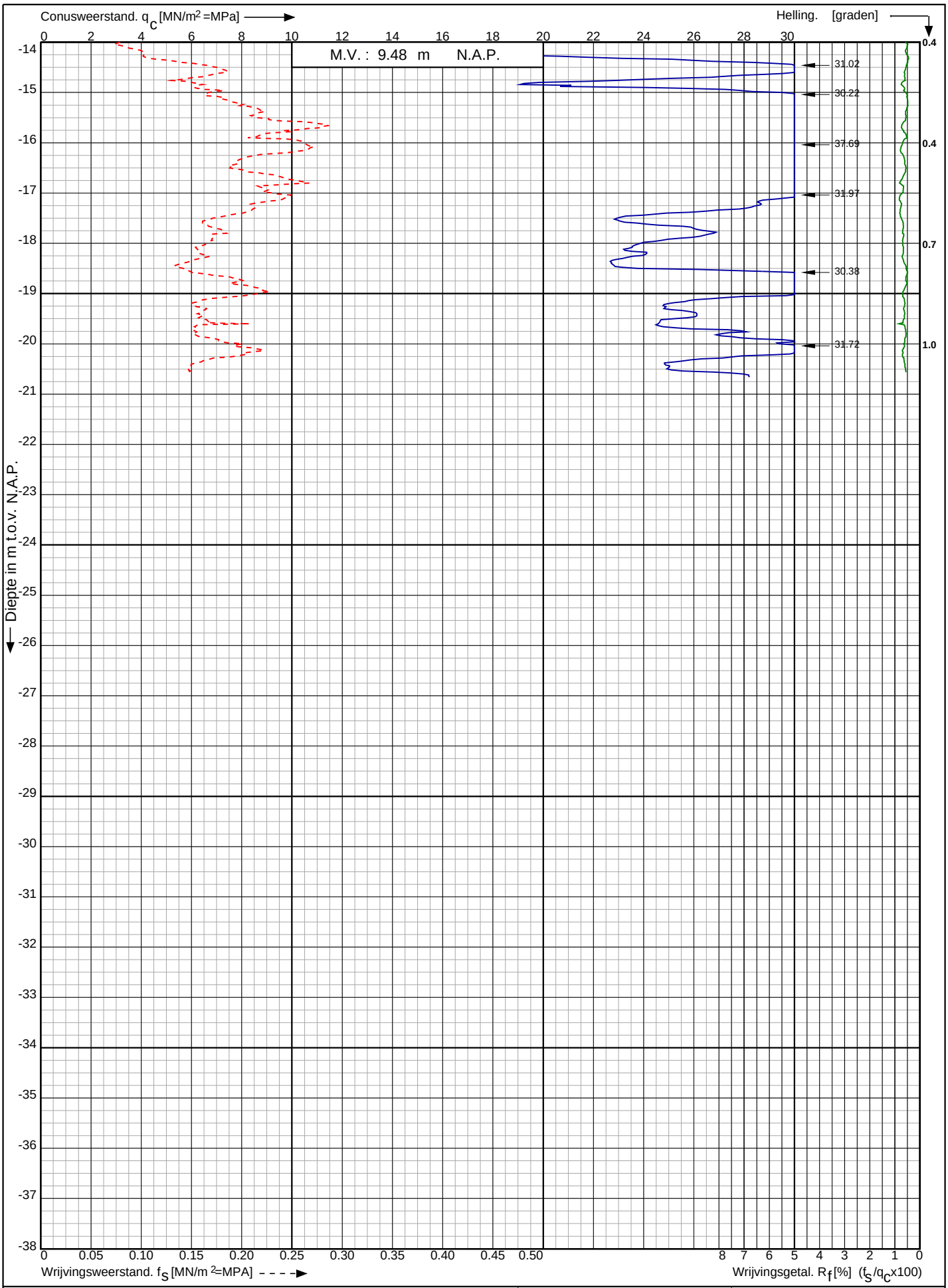
RD-coördinaten : X = 201216.532 Y = 440546.628

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 16-2-2017

Sond. nr. : 6

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

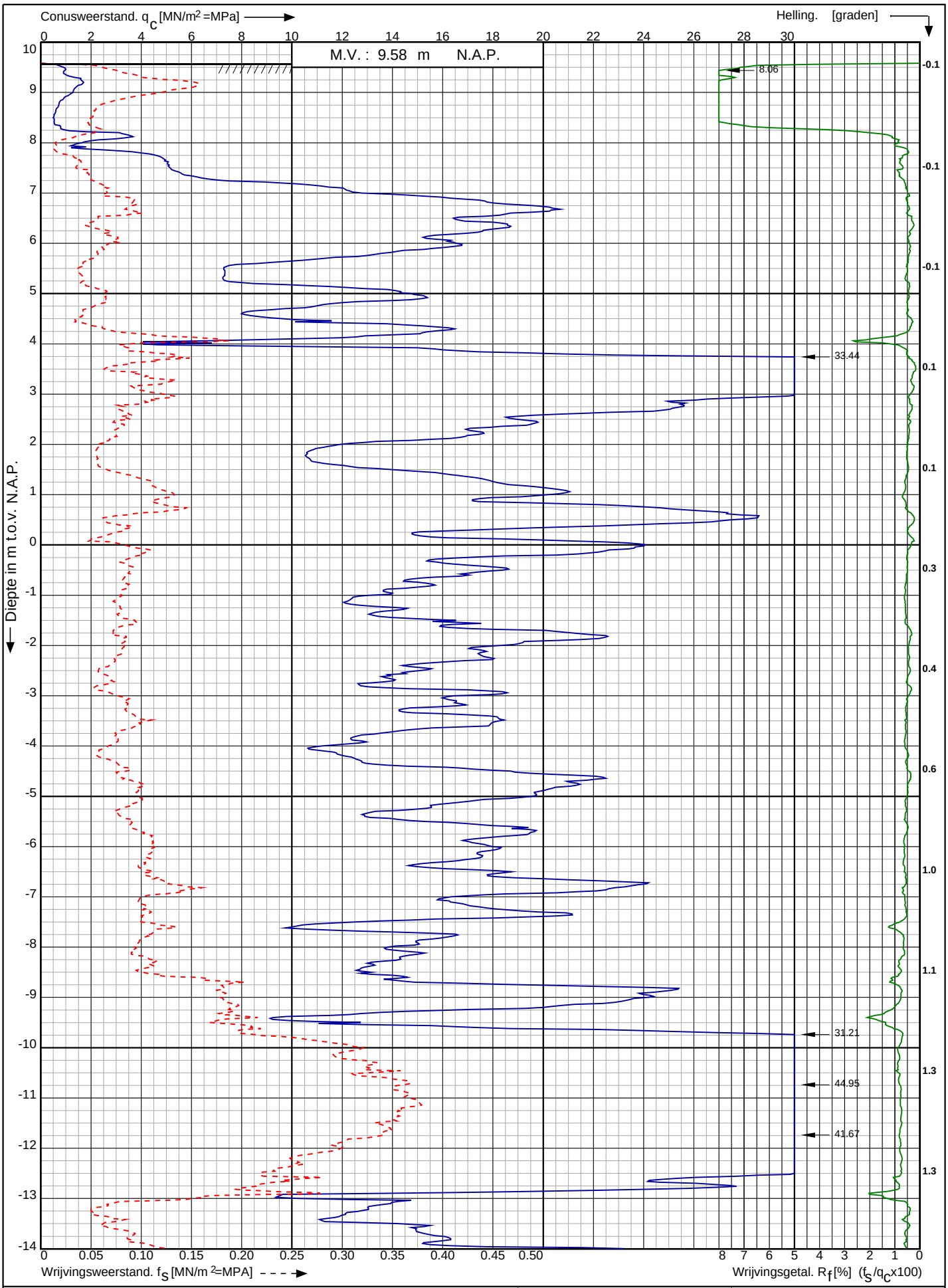
RD-coördinaten : X = 201216.532 Y = 440546.628

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 16-2-2017

Sond. nr. : 6

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

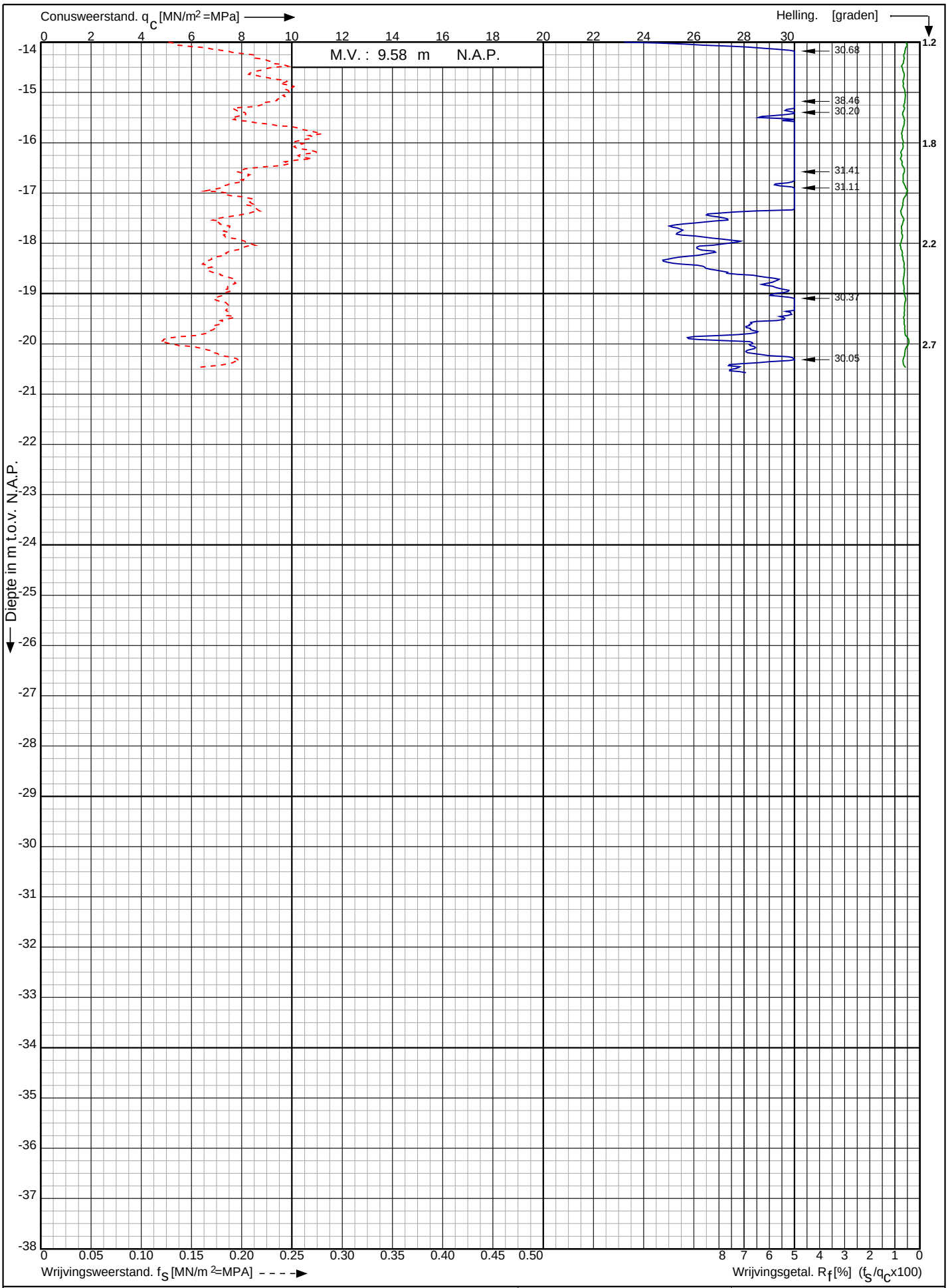
RD-coördinaten : X = 201273.815 Y = 440475.616

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 15-2-2017

Sond. nr. : 7

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

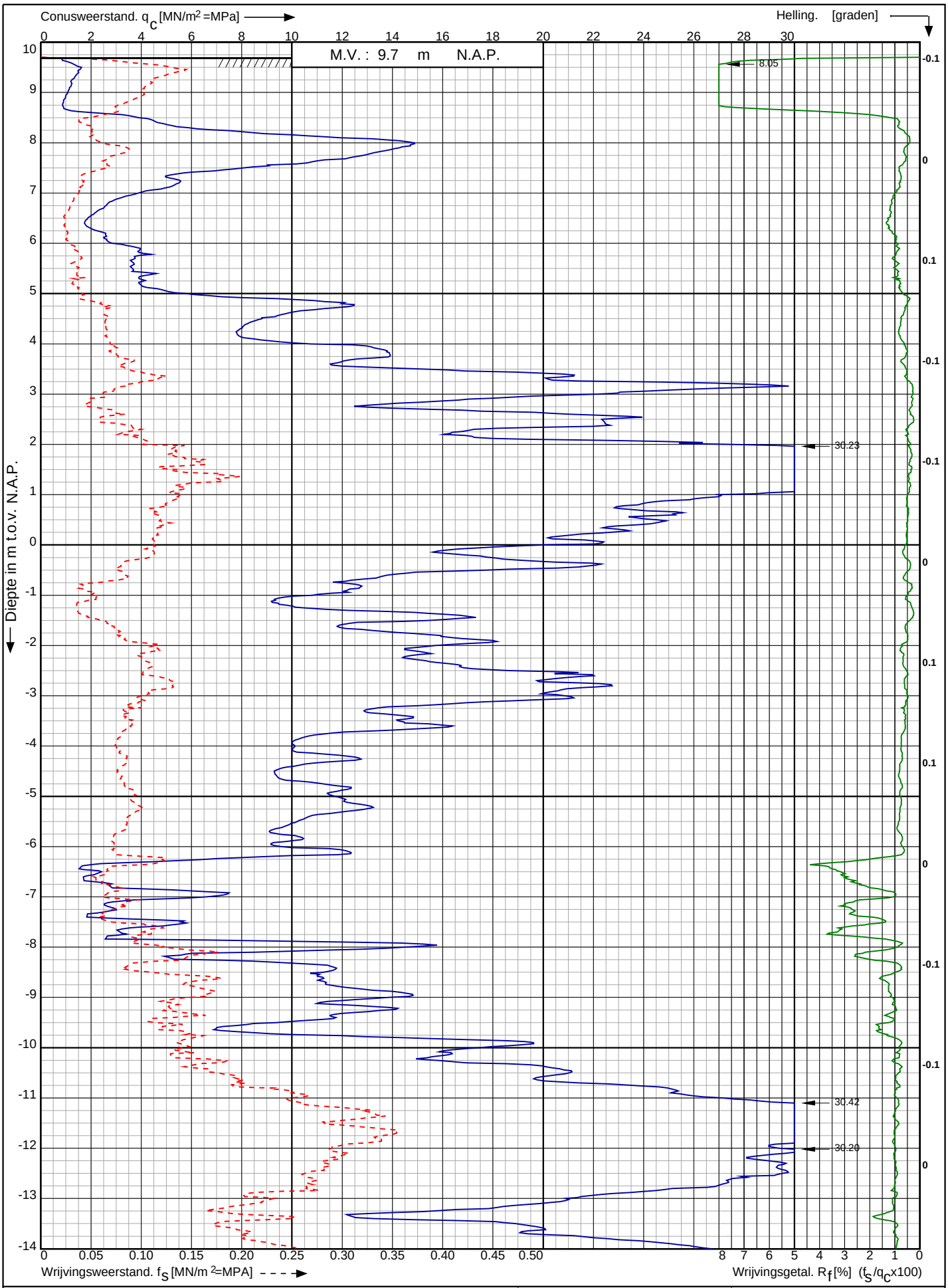
RD-coördinaten : X = 201273.815 Y = 440475.616

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 15-2-2017

Sond. nr. : 7

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

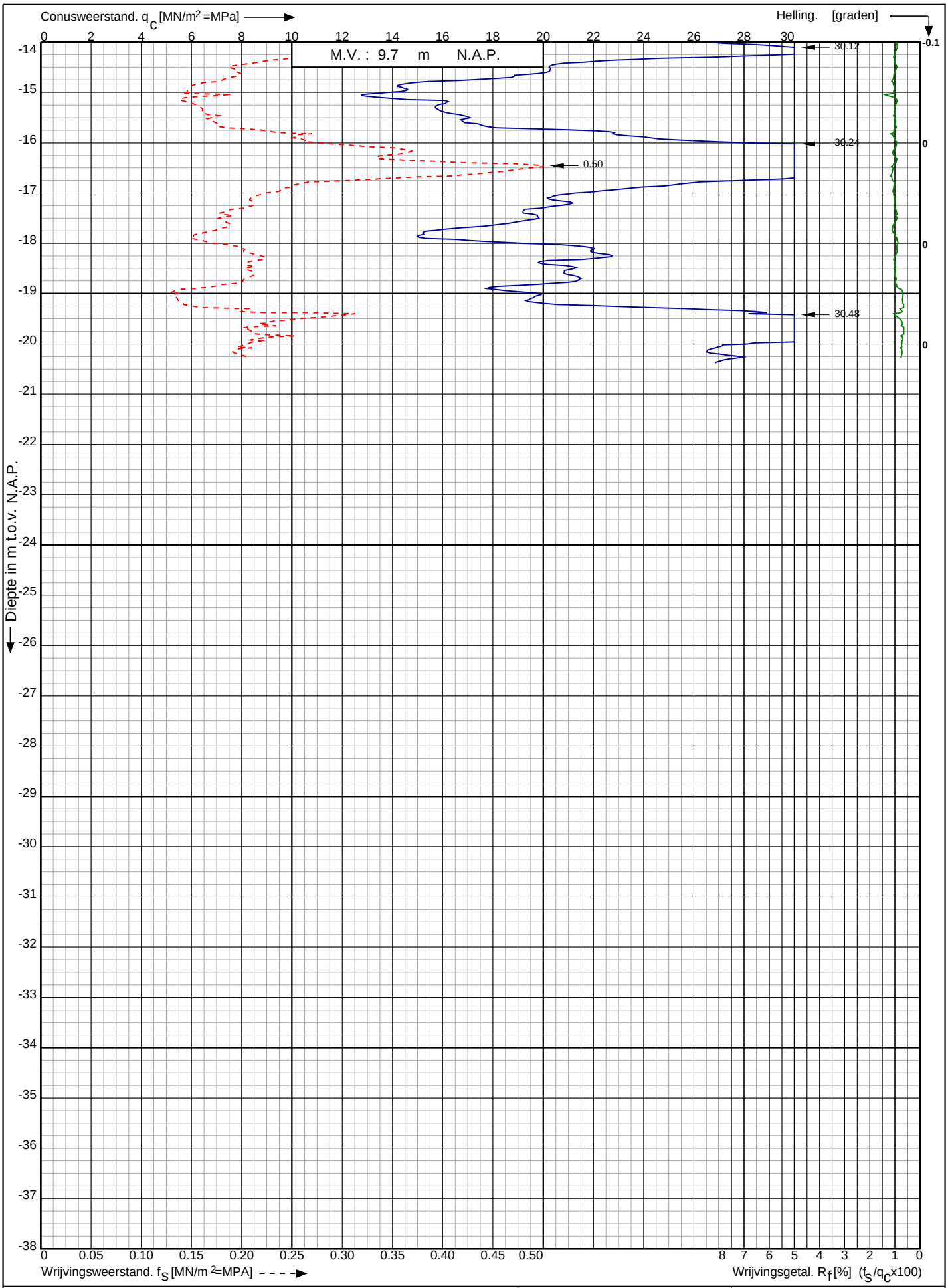
RD-coördinaten : X = 201635.917 Y = 440268.307

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 15-2-2017

Sond. nr. : 8

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

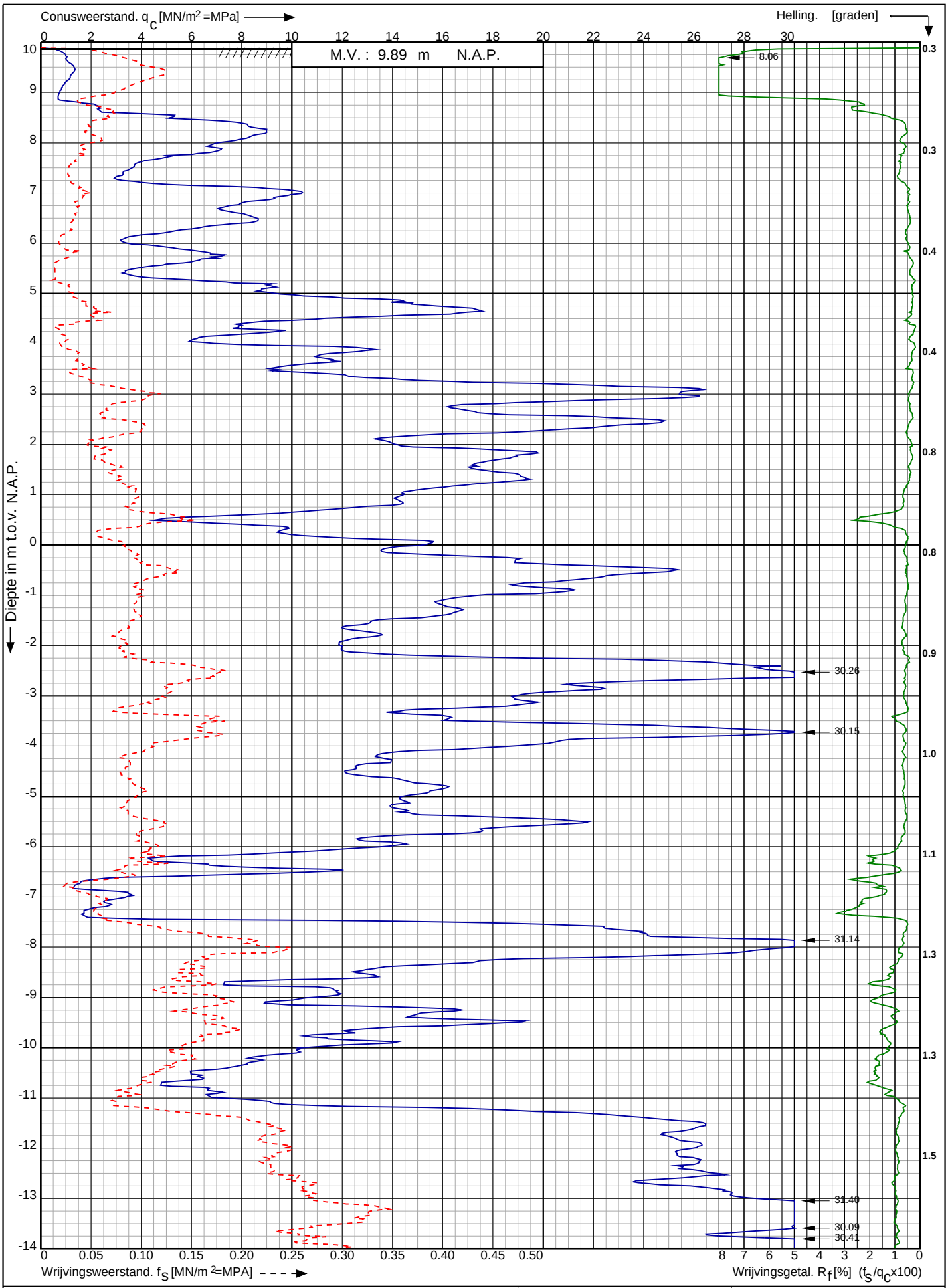
RD-coördinaten : X = 201635.917 Y = 440268.307

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 15-2-2017

Sond. nr. : 8

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

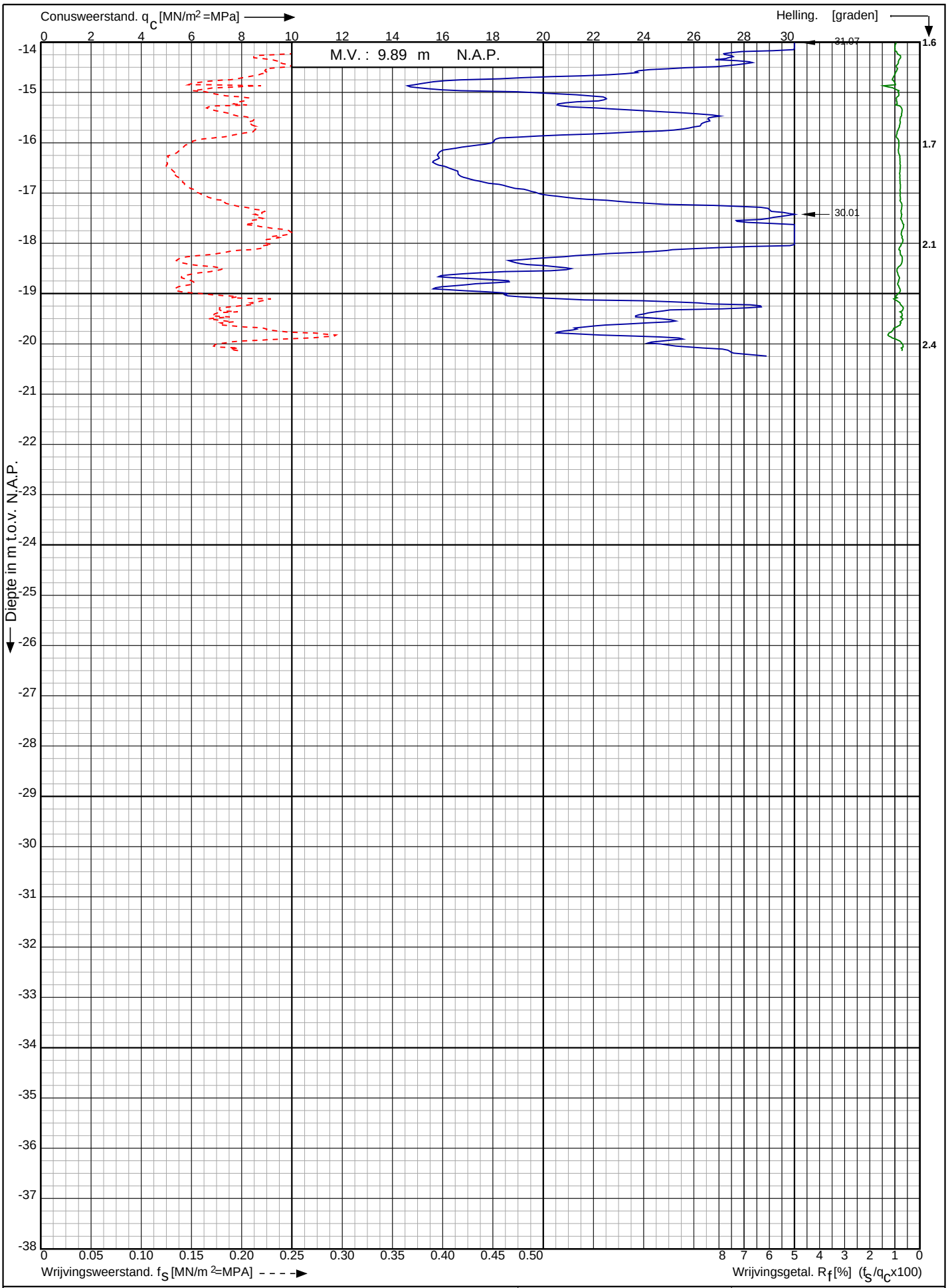
RD-coördinaten : X = 201927.754 Y = 440119.134

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 15-2-2017

Sond. nr. : 9

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084

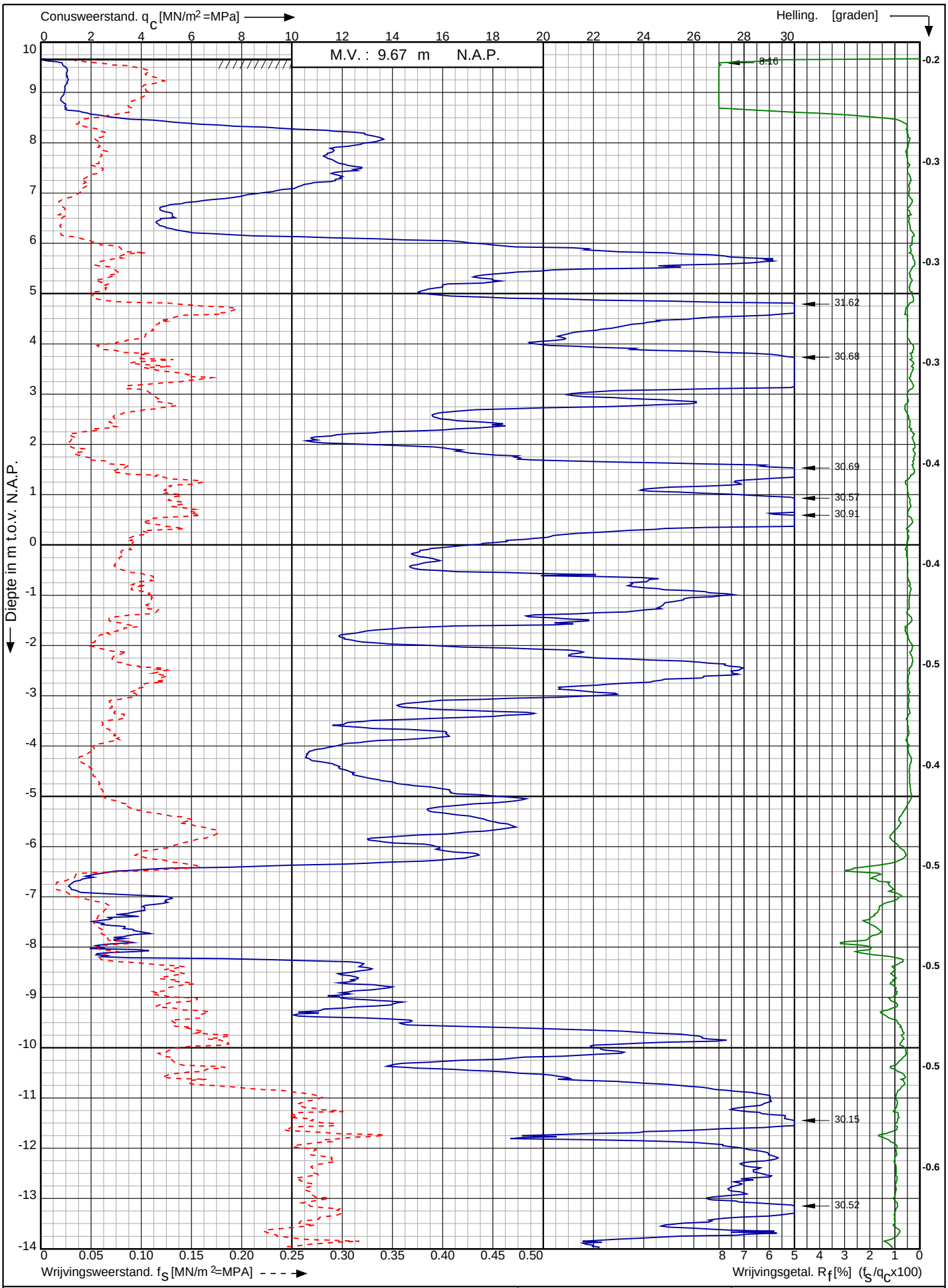



Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

| | | |
|---|---|---|
| Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar | Opdr. nr. : 2017-129 | KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084 |
| Zevenaar | Datum uitv. : 15-2-2017 | |
| RD-coördinaten : X = 201927.754 Y = 440119.134 | Sond. nr. : 9 | |




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

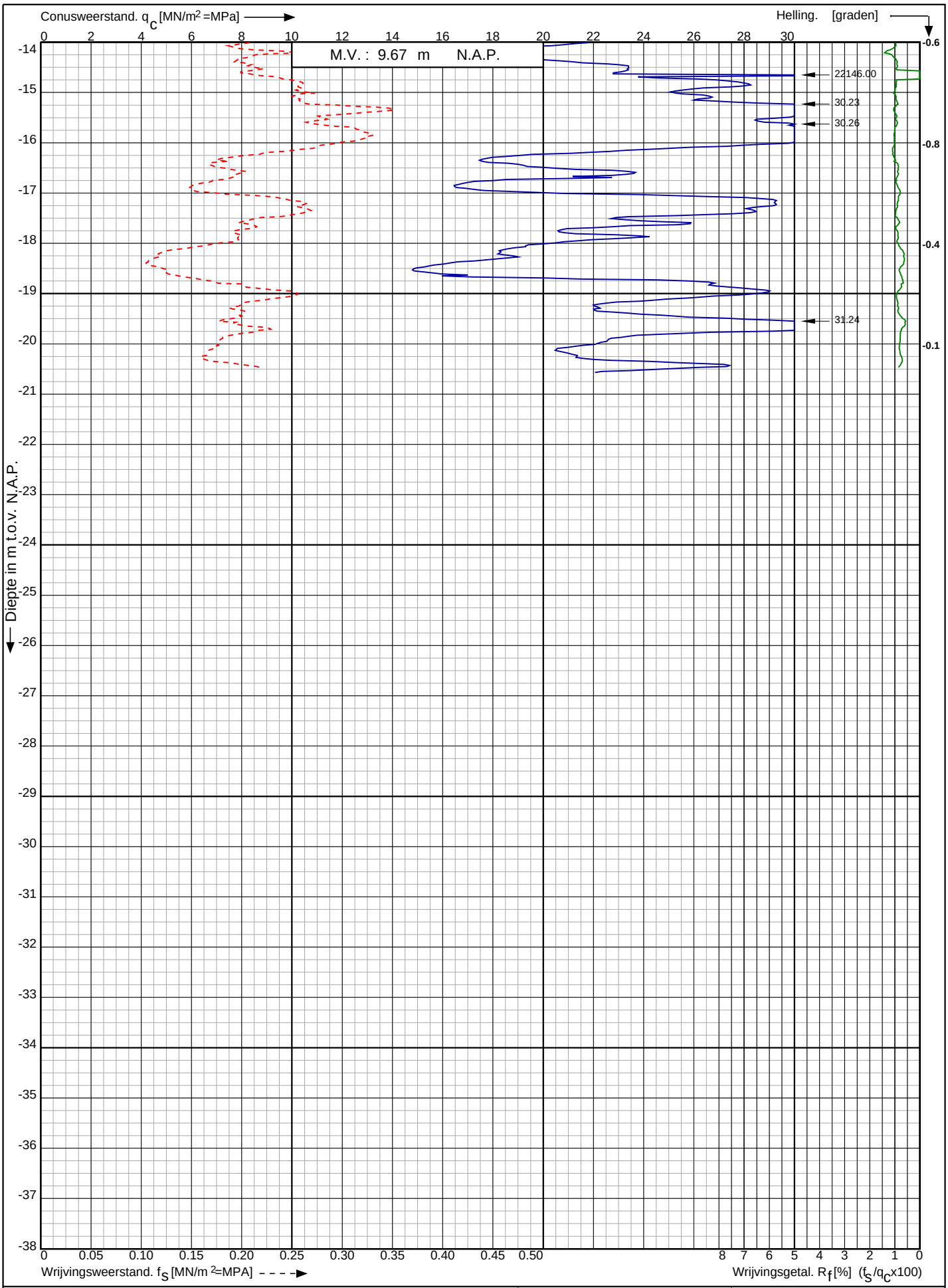
RD-coördinaten : X = 202057.343 Y = 440052.399

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 15-2-2017

Sond. nr. : 10

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 150201

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

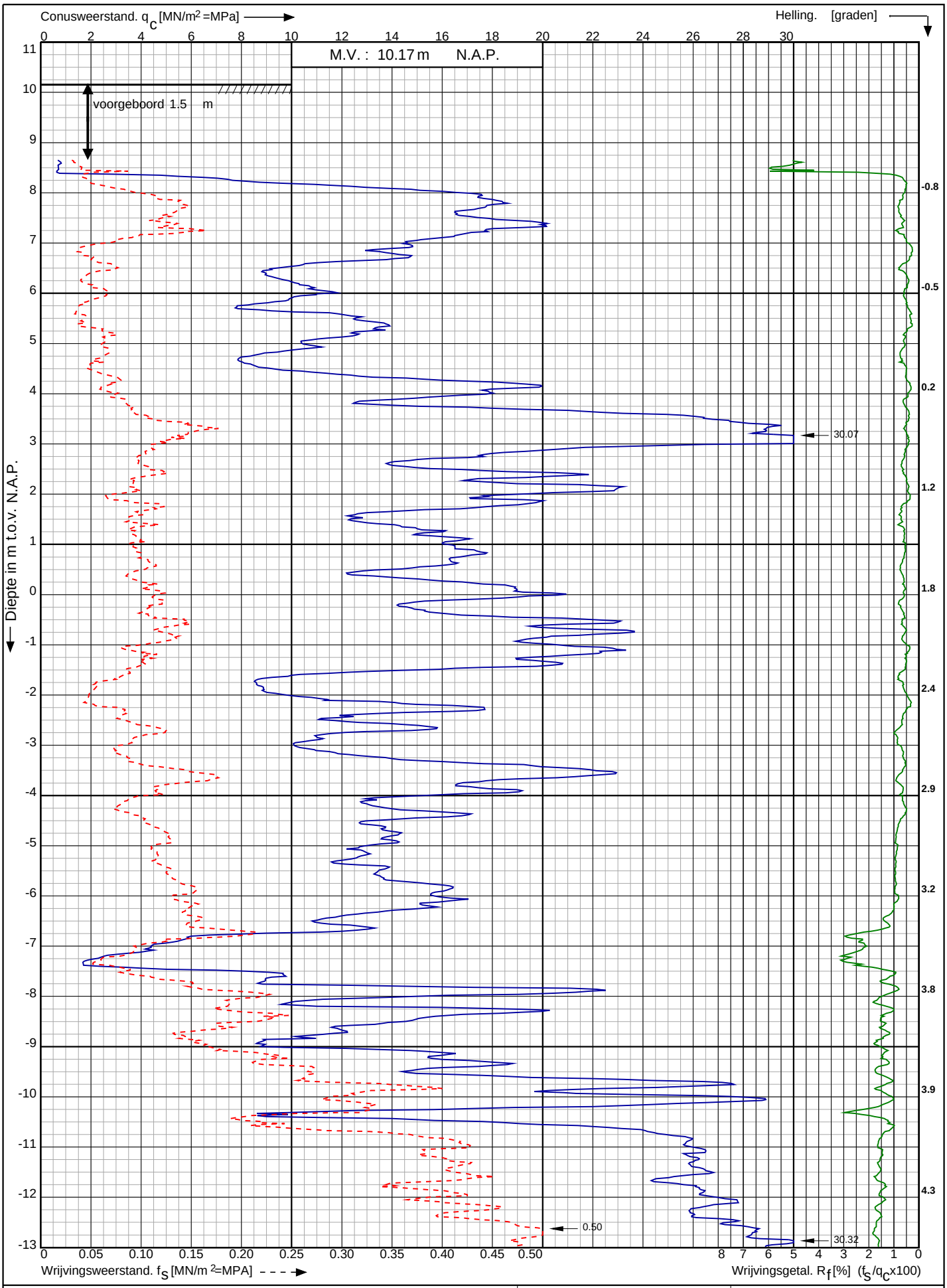
RD-coördinaten : X = 202057.343 Y = 440052.399

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 15-2-2017

Sond. nr. : 10

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 161001

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

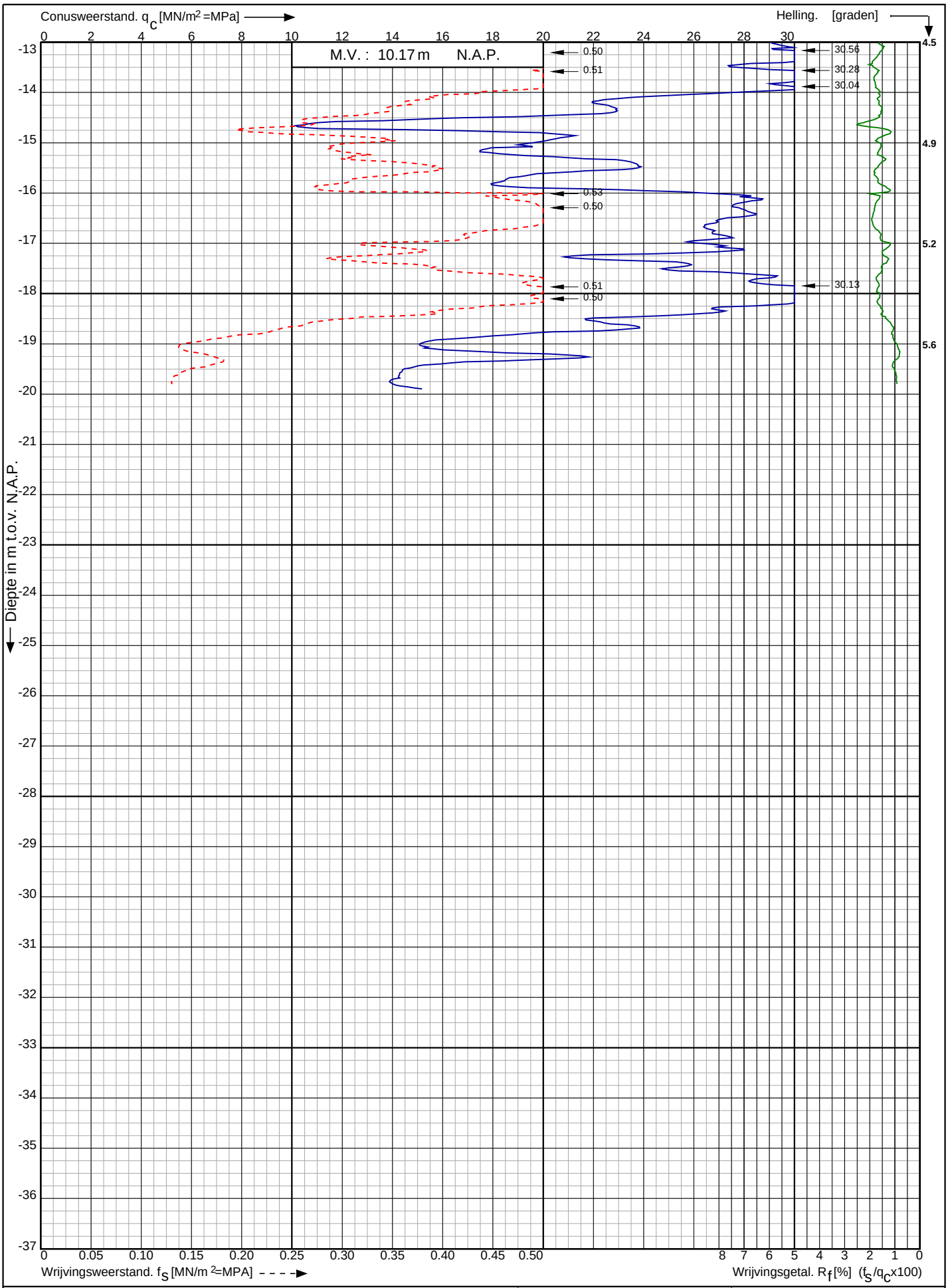
RD-coördinaten : X = 202010.216 Y = 439951.003

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 13-2-2017

Sond. nr. : 11

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 161001

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

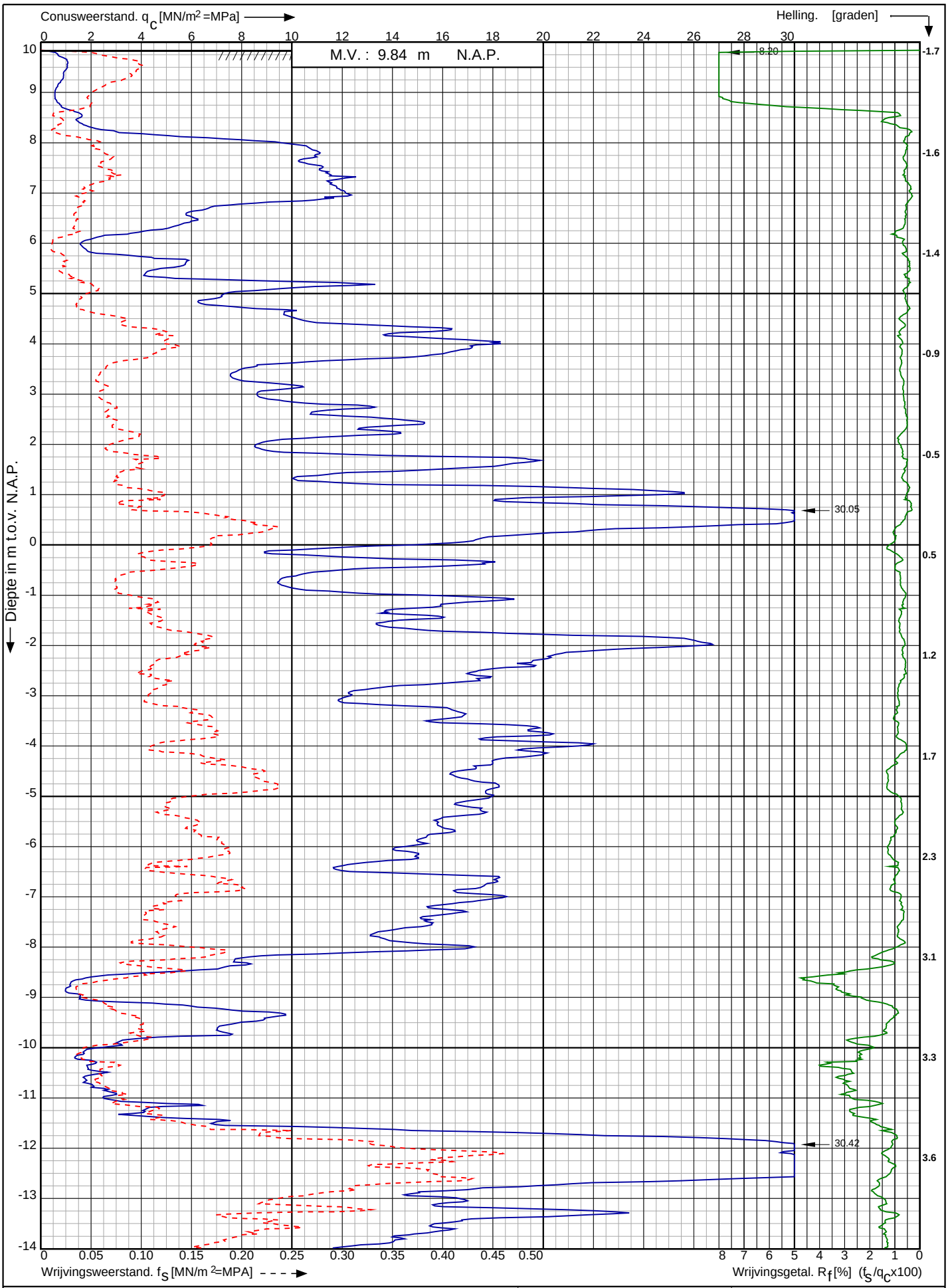
RD-coördinaten : X = 202010.216 Y = 439951.003

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 13-2-2017

Sond. nr. : 11

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 161001

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

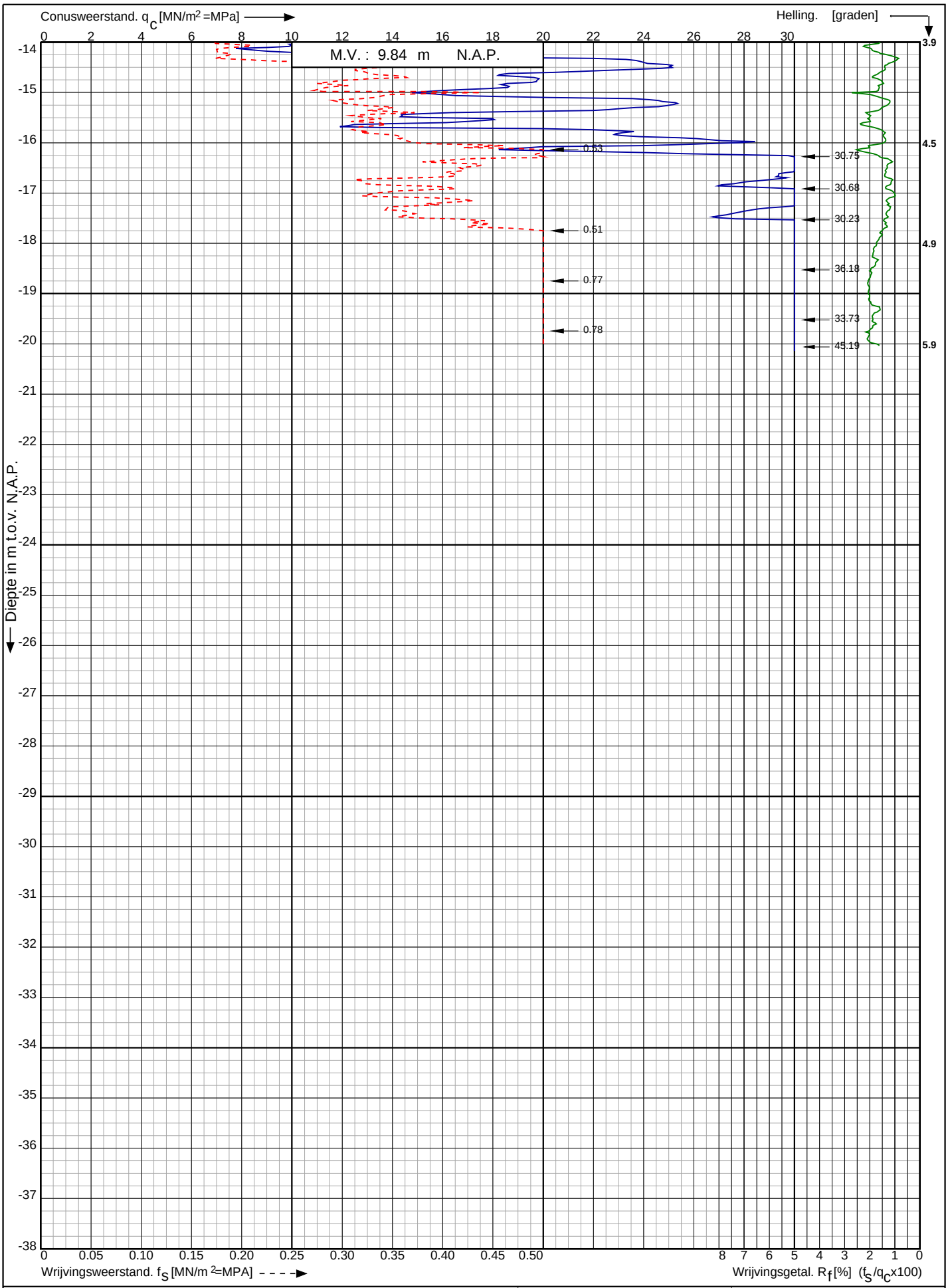
RD-coördinaten : X = 202414.573 Y = 439868.228

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 13-2-2017

Sond. nr. : 12

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 161001

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

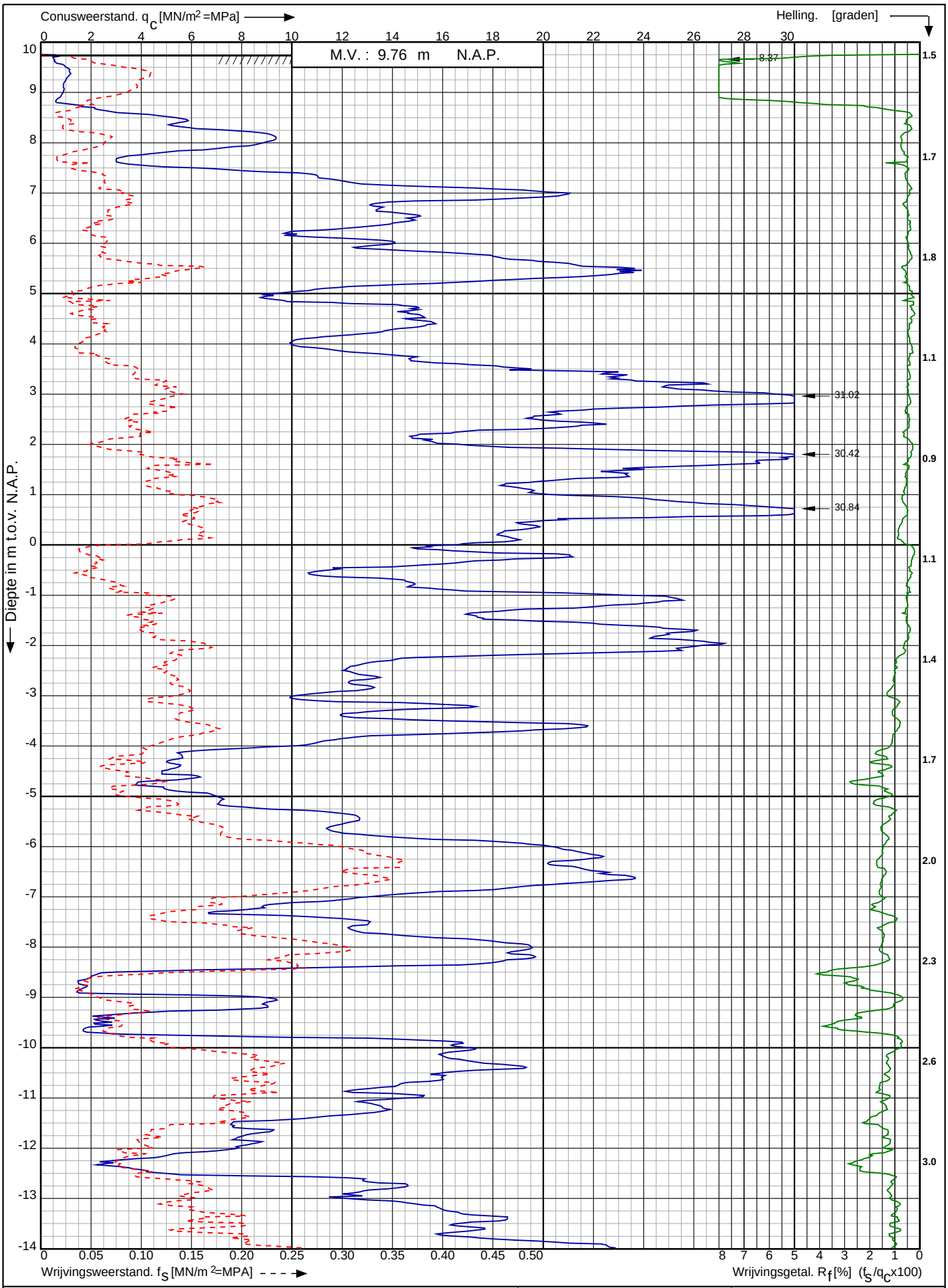
RD-coördinaten : X = 202414.573 Y = 439868.228

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 13-2-2017

Sond. nr. : 12

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 161001

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

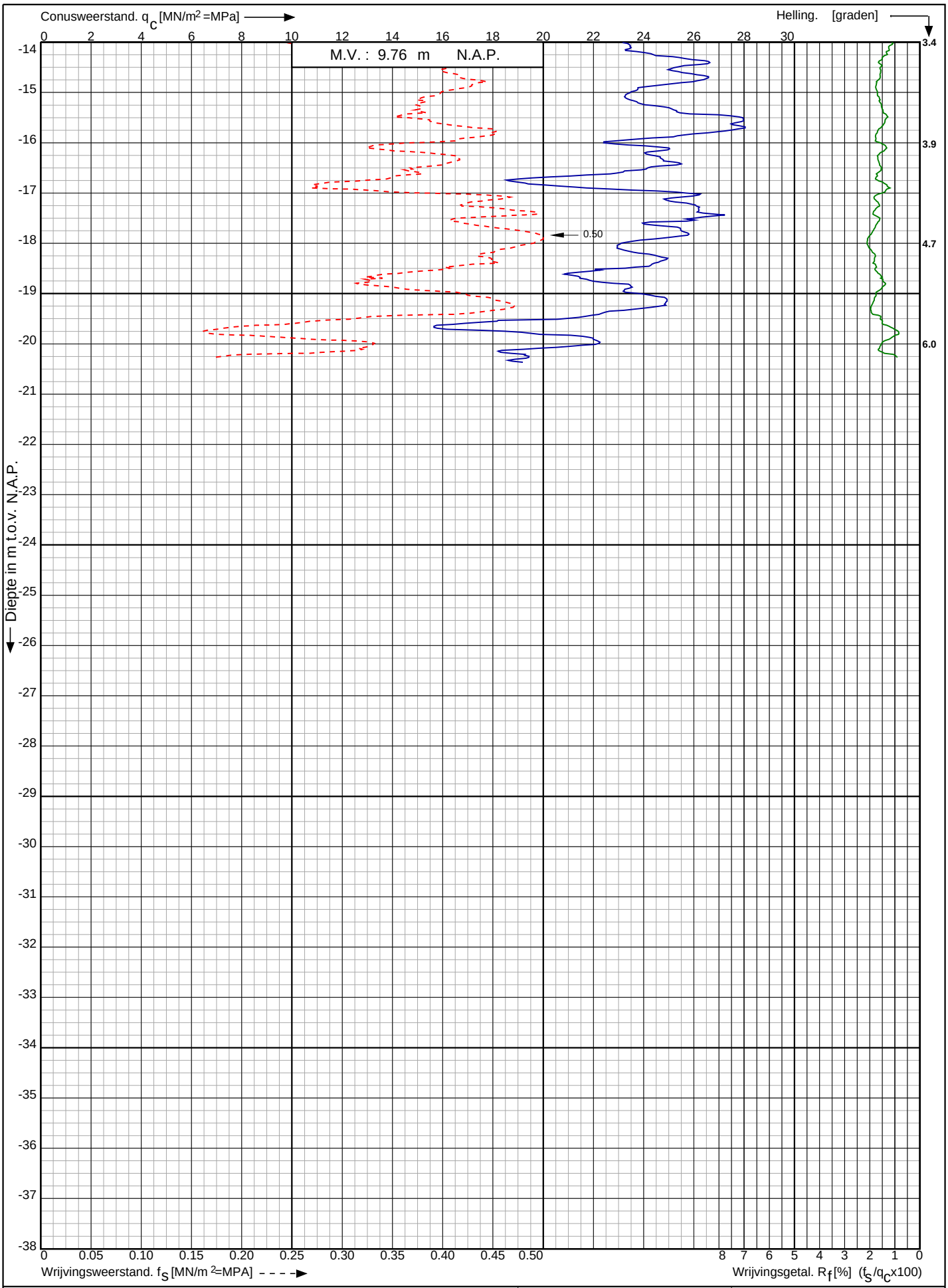
RD-coördinaten : X = 202757.205 Y = 439697.048

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 13-2-2017

Sond. nr. : 14

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

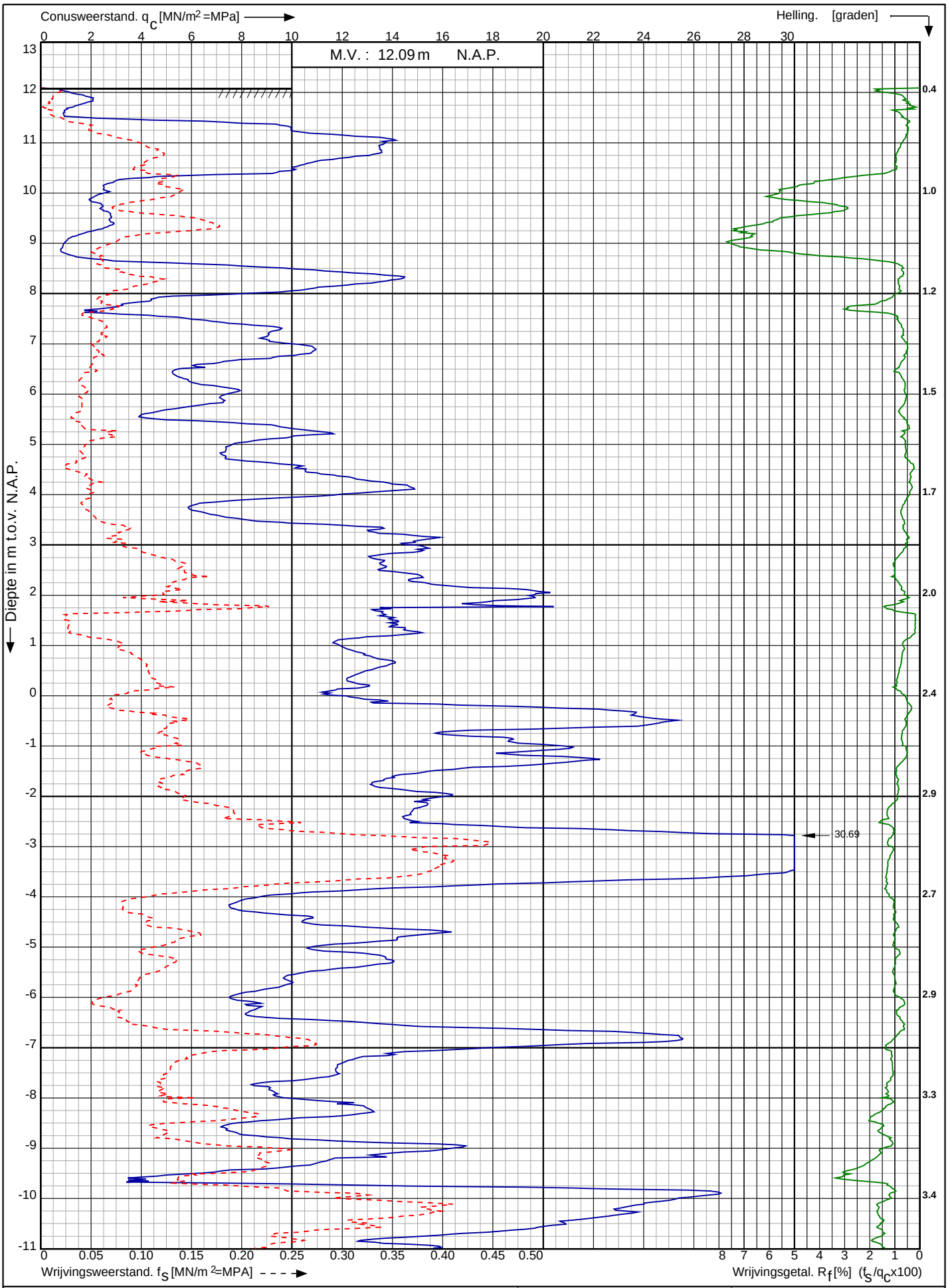
RD-coördinaten : X = 202757.205 Y = 439697.048

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 13-2-2017

Sond. nr. : 14

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 161001

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

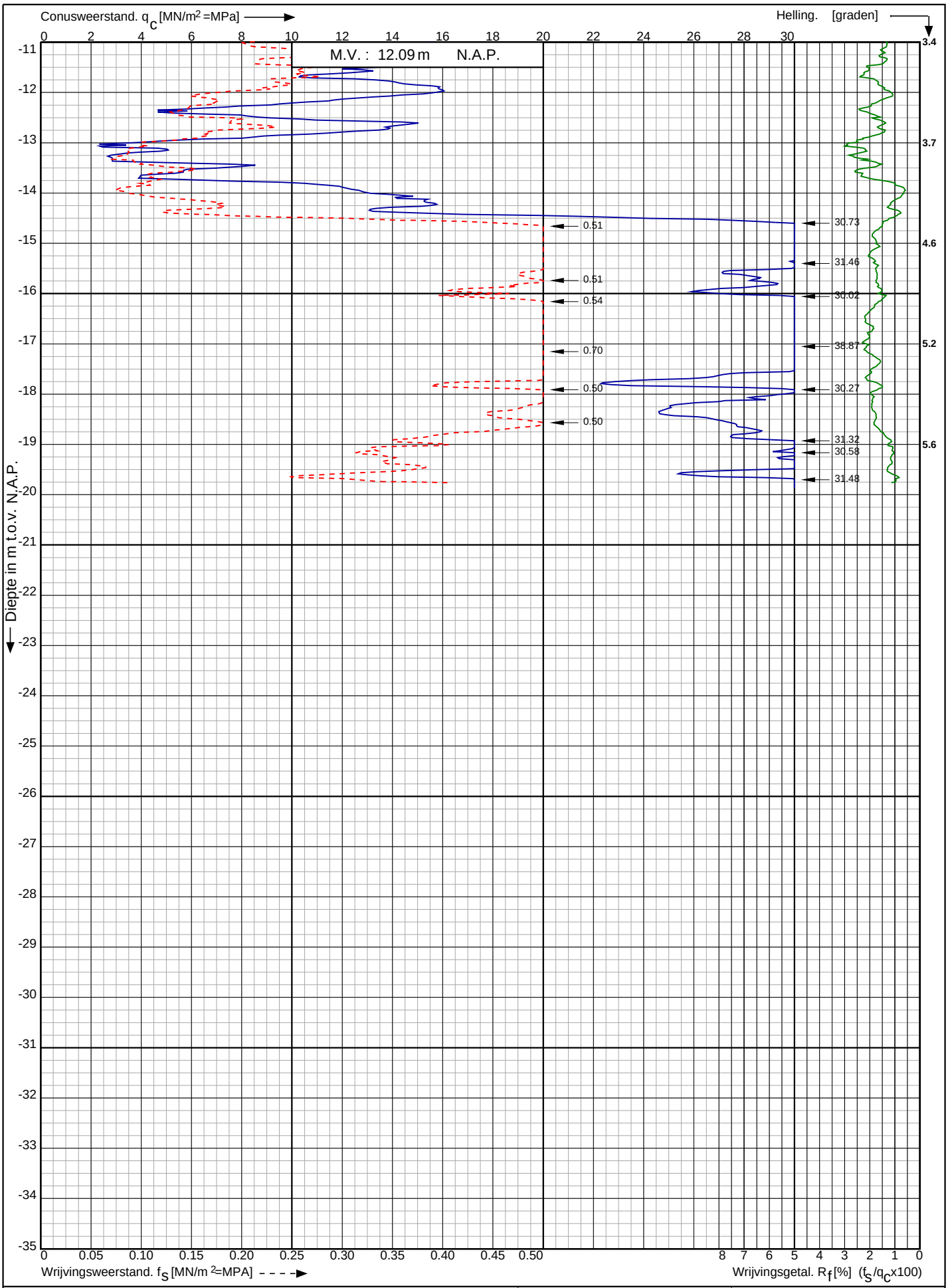
RD-coördinaten : X = 202747.837 Y = 439626.518

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 13-2-2017

Sond. nr. : 15

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 161001

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

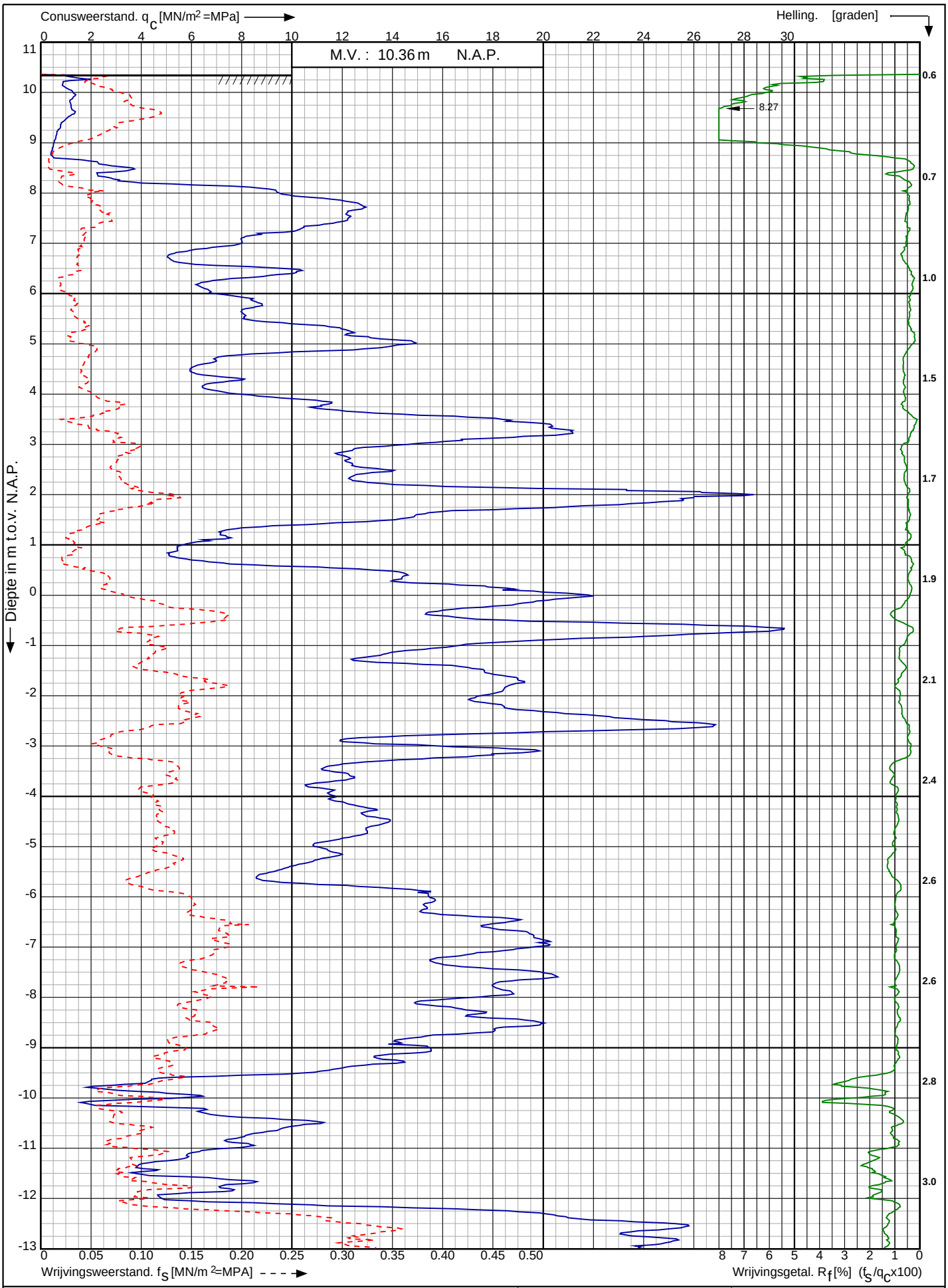
RD-coördinaten : X = 202747.837 Y = 439626.518

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 13-2-2017

Sond. nr. : 15

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 161001

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

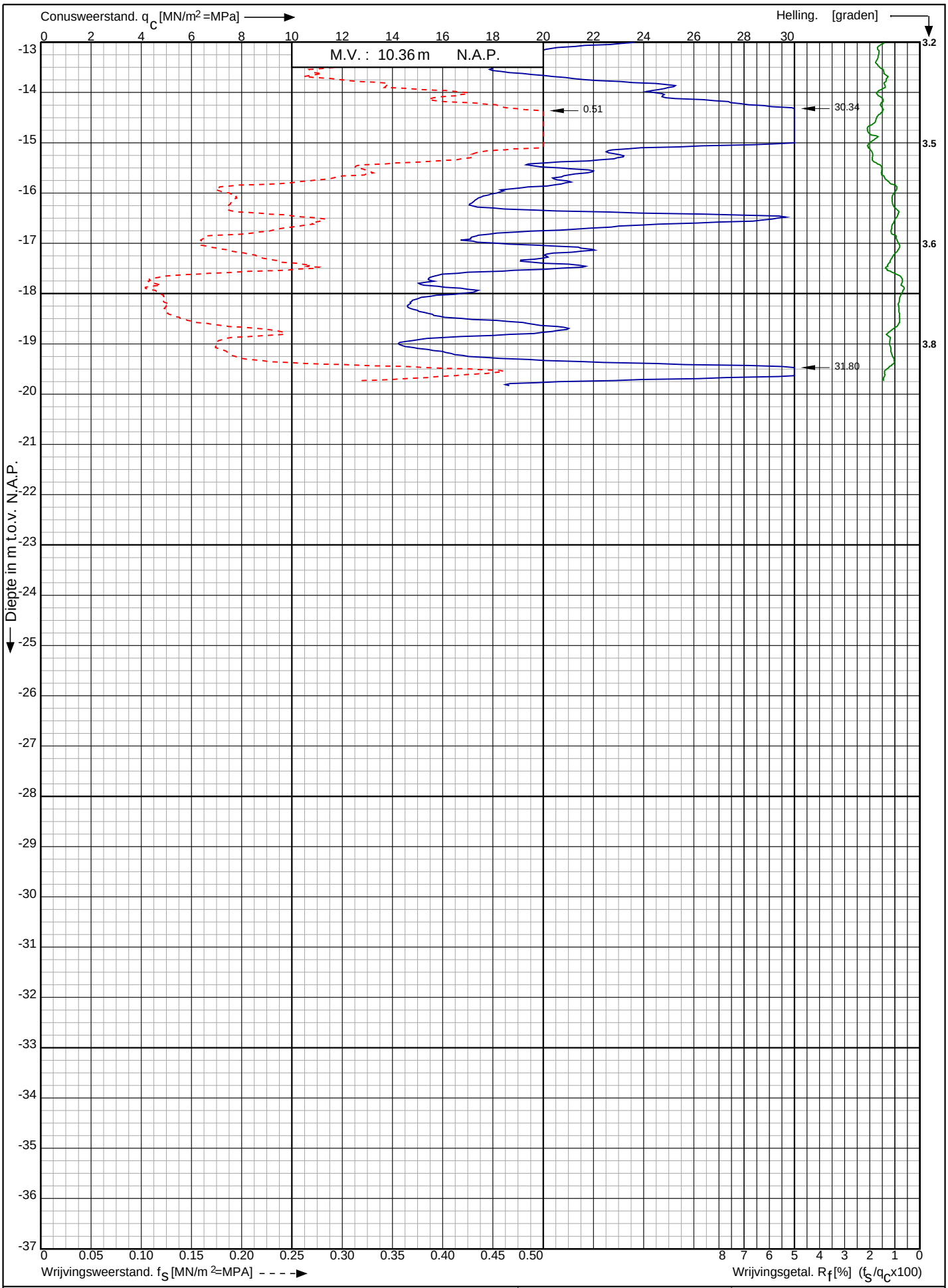
RD-coördinaten : X = 202718.308 Y = 439527.327

Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 13-2-2017

Sond. nr. : 16

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084




Conusserienummer: 161001

Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3

Aanleg WRIJ leiding-tracé Duiven-Zevenaar

Zevenaar

RD-coördinaten : X = 202718.308 Y = 439527.327

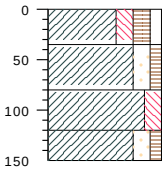
Opdr. nr. : 2017-129

Datum uitv. : 13-2-2017

Sond. nr. : 16

KOOPS GRONDMECHANICA 0522-260084

## VB bij DKM-11




type **inspectiegat**
datum **15-02-2017**
boormeester

| | , NAP |
|---|---|
| klei, matig siltig, zwak grindig, matig humeus, donker bruin, matig puin/ slakken, edelman, matig hard | 101700 |
| klei, matig zandig, zwak humeus, licht bruin, zwak roest, edelman, | 101665 |
| klei, matig siltig, donker grijs, edelman, matig zacht | 101620 |
| klei, matig zandig, zwak humeus, donker grijs, bruin, sterk roest, edelman, matig zacht | 101580 |
| VB tot 150 | |

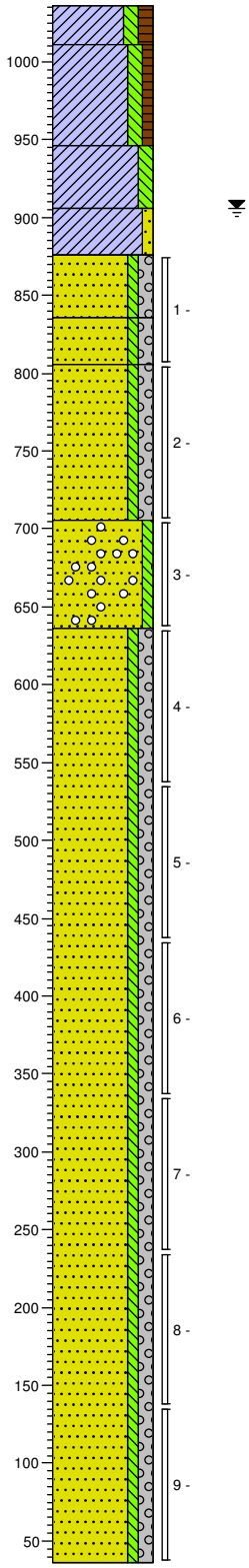
bodemprofielen **schaal 1:75**

| | |
|---|---|
| onderzoek | **AAnleg WRIJleiding trac? Duiven - Zevenaar** |
| projectcode | **2017-129** |
| datum | **03-03-2017** |
| getekend conform | **NEN 5104** |
| pagina | **1 van 2** |

Koops grondmechanica
(0522) 260 084

# Boring: B-01

| | | | |
|---|---|---|---|
| Datum: | 22-02-2017 | | |
| X: | 202718,00 | Grondwaterstand cm-mv: | 130 |
| Y: | 439527,00 | | |
| Maaiveldhoogte NAP | 10,36 | | |

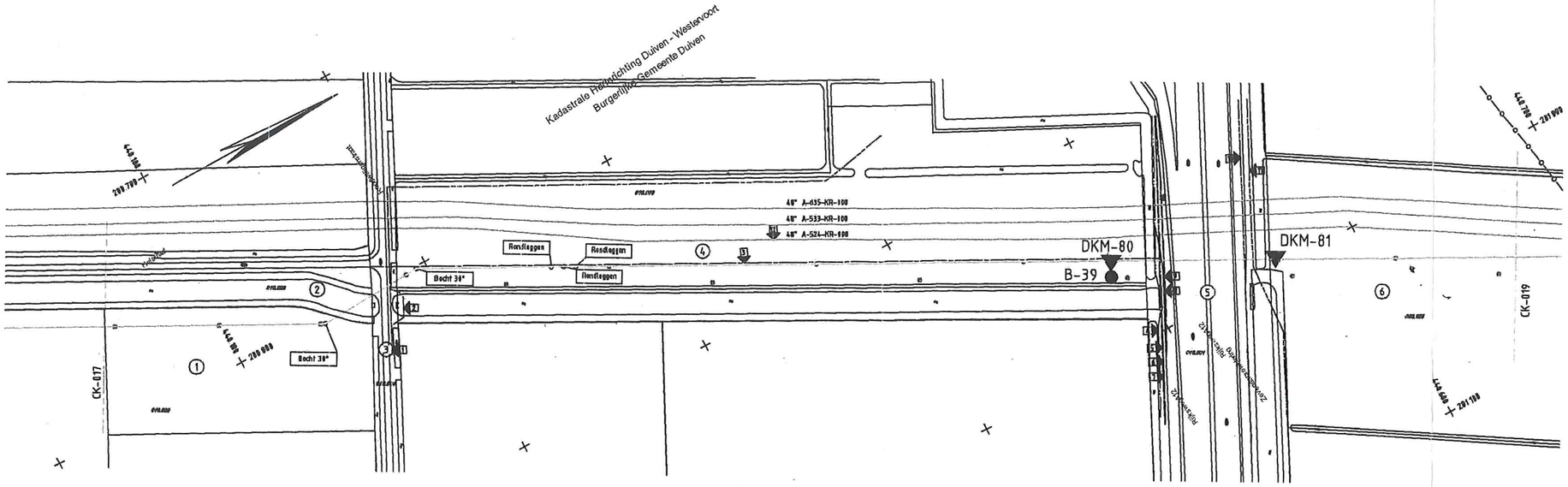



| | |
|---|---|
| 0 | groenstrook |
| 25 | Klei, vast, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Graven |
| 90 | Klei, vast, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor |
| 130 | Klei, vast, matig siltig, sporen roest, neutraalgrijs, Edelmanboor |
| 160 | Klei, matig vast, zwak zandig, sterk roesthoudend, neutraalroest, Edelmanboor |
| 200 | Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, matig steenhoudend, lenzen klei, lichtgrijs, Edelmanboor |
| 230 | Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, matig steenhoudend, lenzen klei, lichtgrijs, Sonic Drill |
| 330 | Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, lichtgrijs, Sonic Drill |
| 400 | Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen grind, neutraalgrijs, Sonic Drill |
| 1000 | Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, matig steenhoudend, neutraalgrijs, Sonic Drill |

Koops grondmechanica
(0522) 260 084

**Projectcode: 2017-129**

getekend volgens NEN 5104




| LEGENDA | |
|---|---|
| D | Diepsondering |
| DKM | Diepsondering met plaats. wrijving |
| B | Boring |
| | Peilbuis |
| | Hoogtereferentie |
| | |
| | |

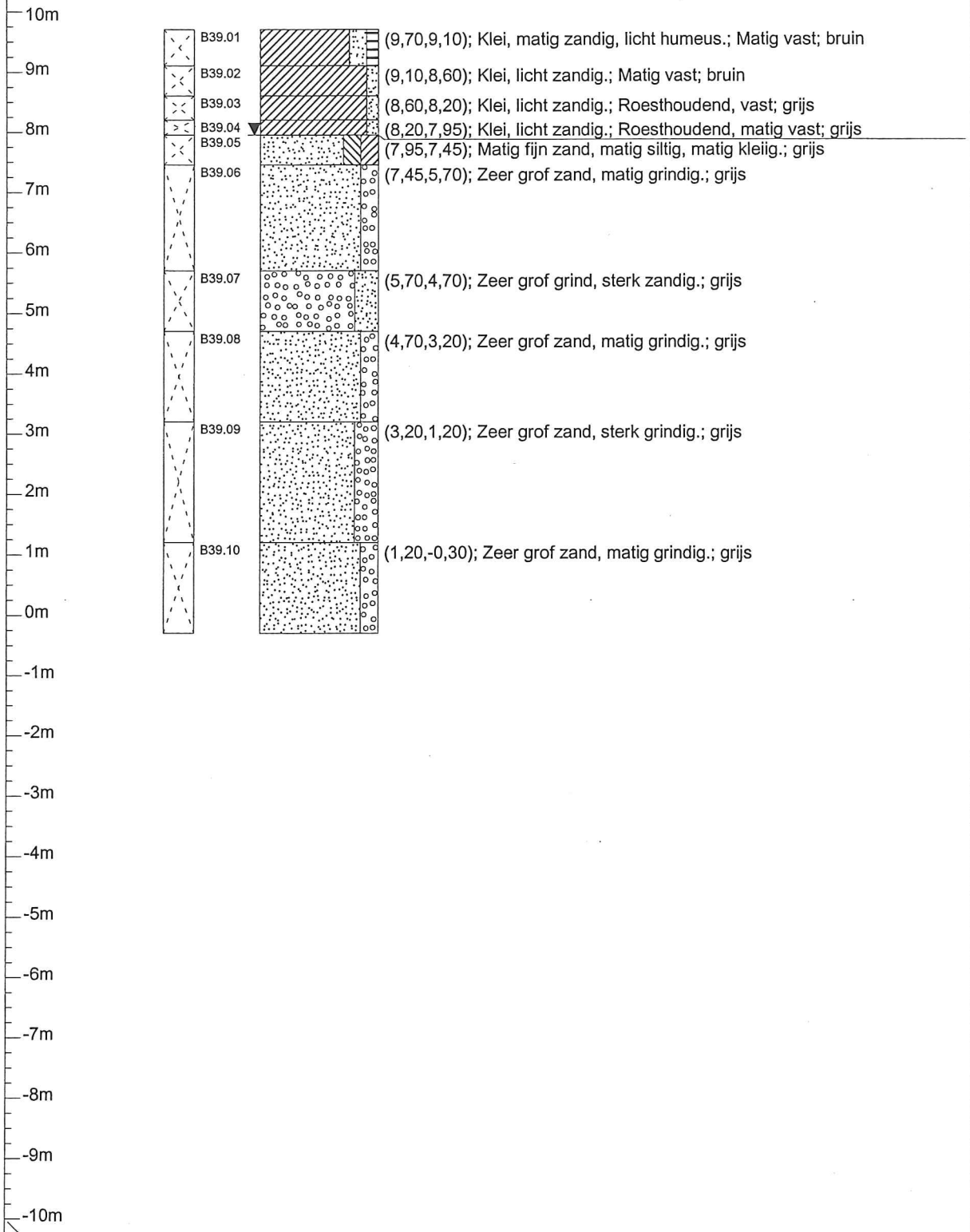
Maten in meters

Wiertsema & Partners

Project: Aanleg watertransportleiding trac? Sijmons - De Pol te Didam

SITUATIE

| | |
|---|---|
| Schaal | 1 : 2500 |
| Opdracht | VN-33777 |
| Bijlage | 11.4 |
| Get. | Dat. 13.10.04 |




Verticale as vertegenwoordigt de hoogte in m t.o.v. N.A.P.

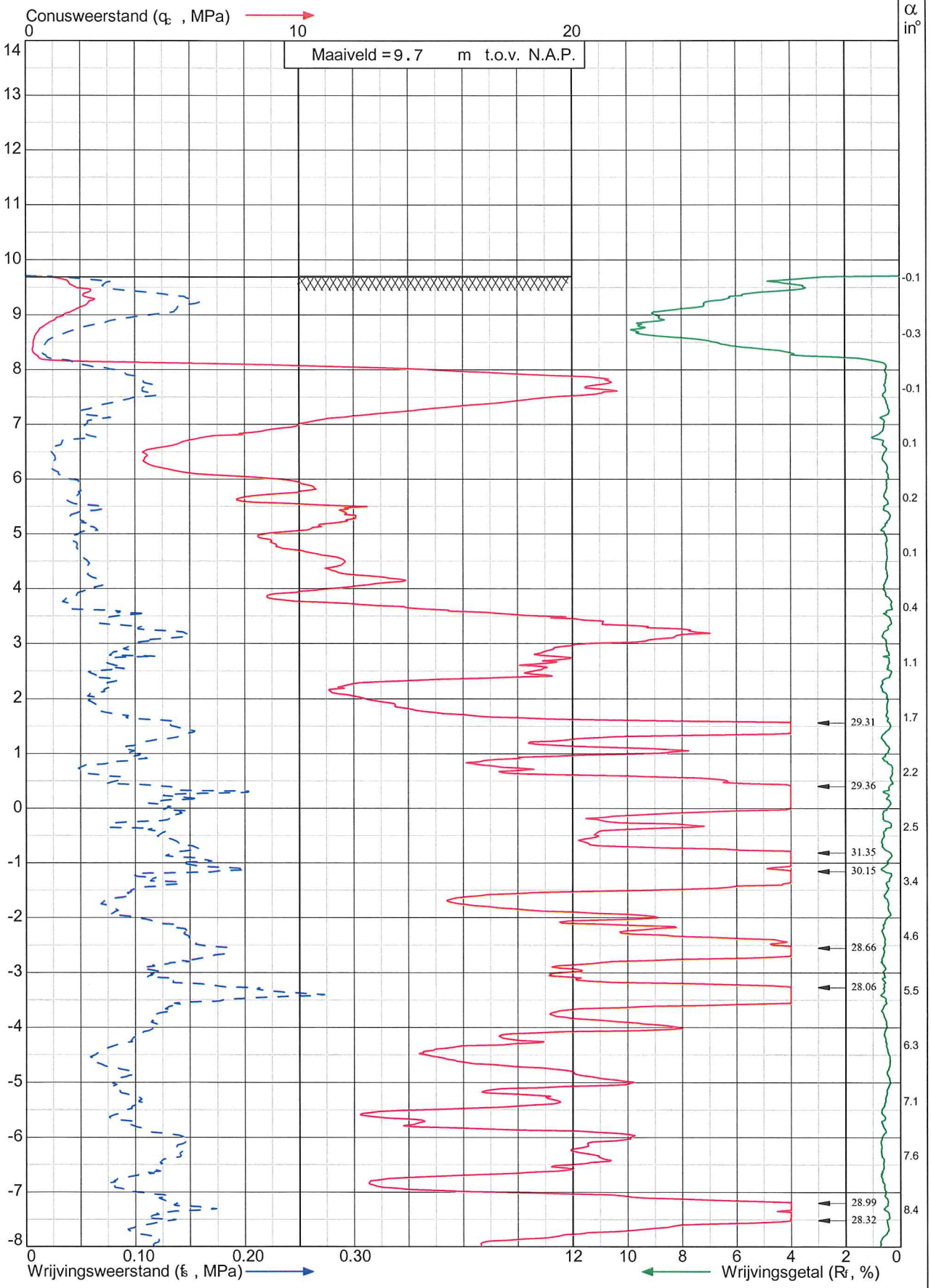
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Project/Plaats | Didam | Datum | 23-08-04 | Ons kenmerk | VN-33777 |
| | Opdrachtgever | | X-coordinaat | | Uw kenmerk | |
| | Boormethode | - | Y-coordinaat | | Boornummer | |
| | Boormeester | | KM | | B39 | |

Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V.

RAADGEVEND INGENIEURS **Wiertsema & Partners**

Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch Oppervlakte punt: 10 cm² α: Afwijking van de vertikaal Klasse: 2

**Diepte in meters ten opzichte van N.A.P.**



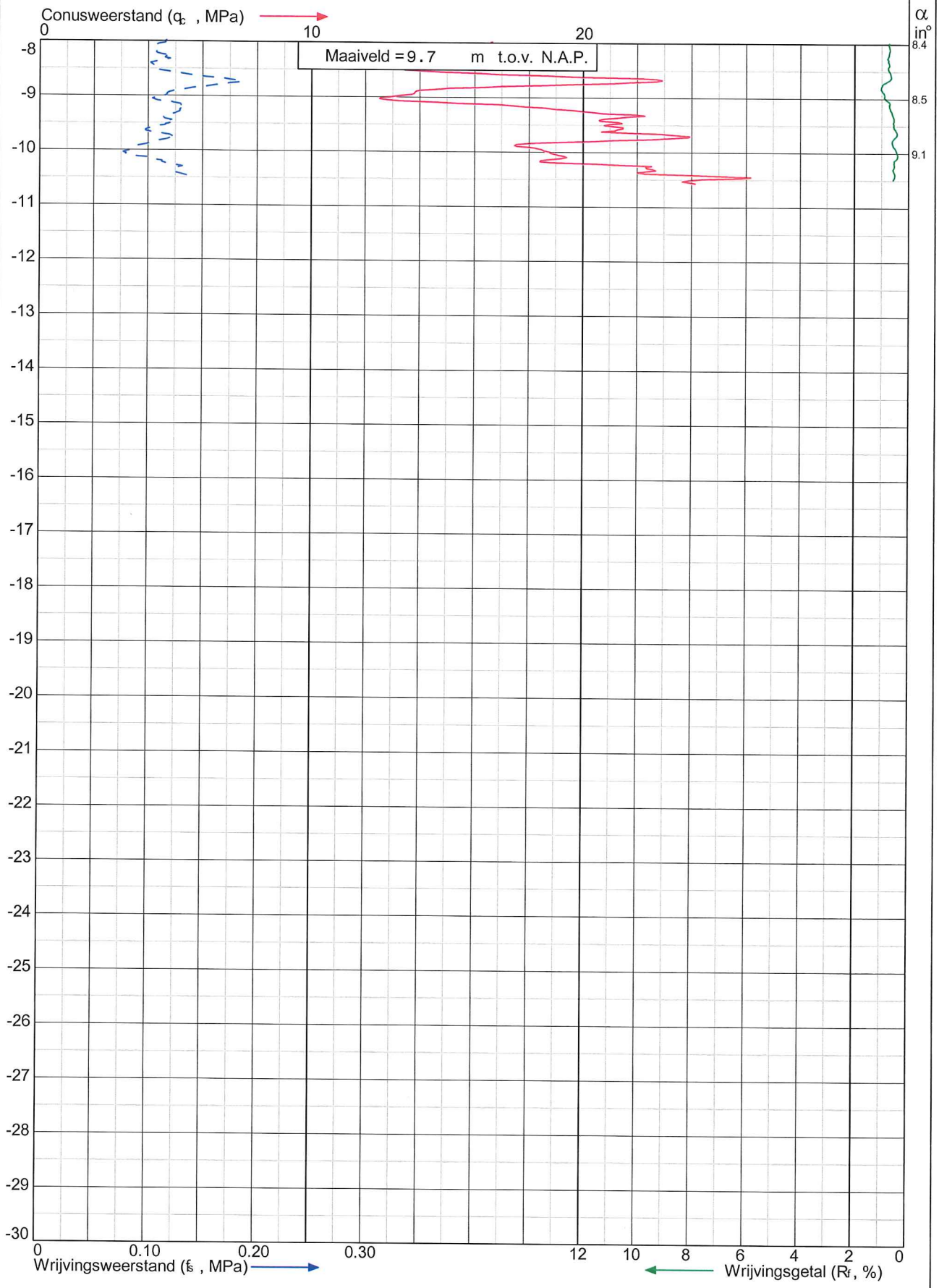

| | | |
|---|---|---|
| Project: Aanleg watertransportleiding tracé Sijmons - De Pol te Didam | Datum: 19-8-2004 | Sondering: DKM-80 |
| | Blad: 1 van 2 | Opdr.nr: VN-33777 |

RAADGEVEND INGENIEURS

# Wiertsema & Partners

Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch Oppervlakte punt: 10 $cm^2$ α: Afwijking van de vertikaal Klasse: 2

**Diepte in meters ten opzichte van** N.A.P.




Project: Aanleg watertransportleiding tracé Sijmons - De Pol te Didam

Datum: 19-8-2004

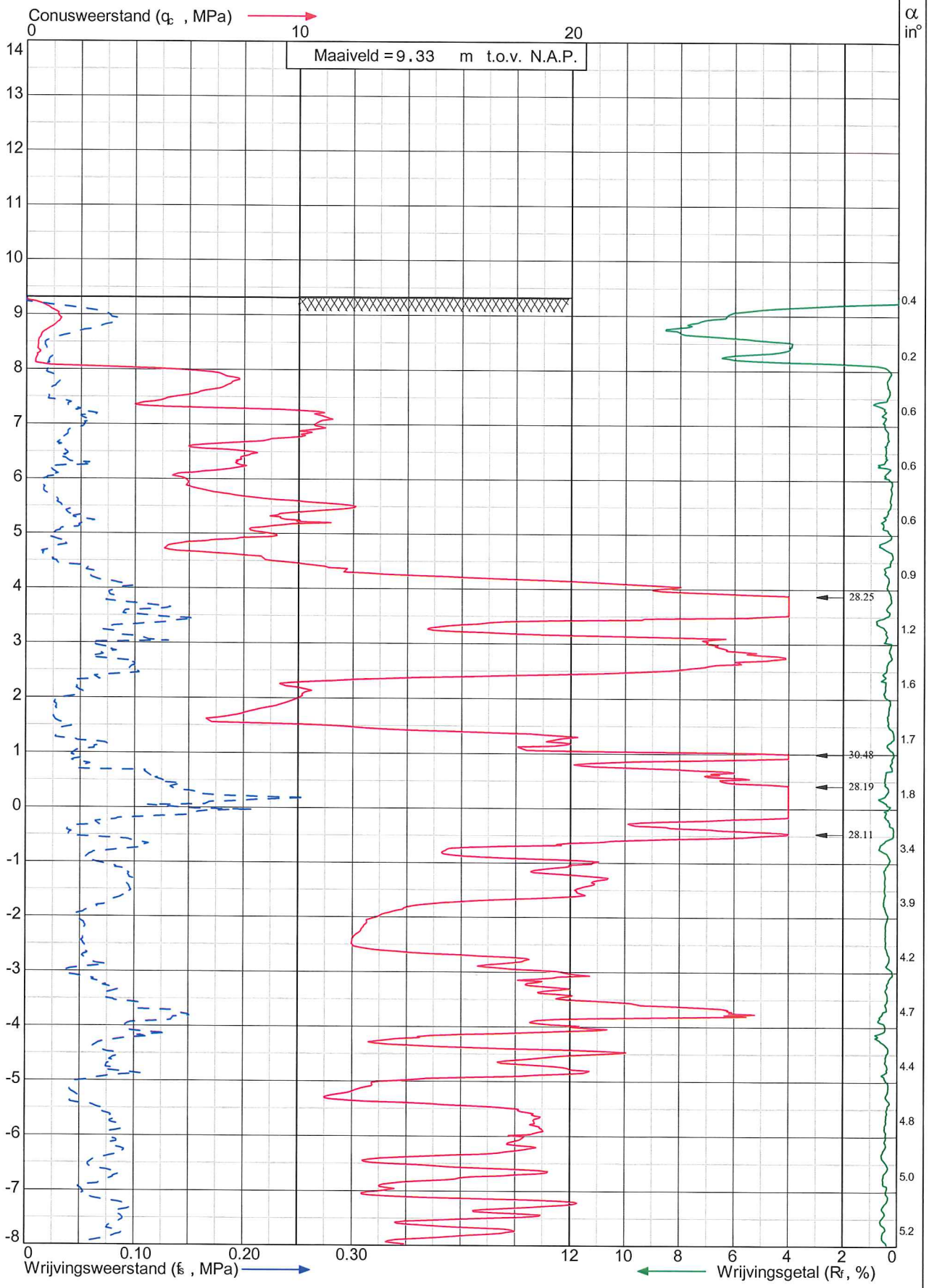
Blad: 2 van 2

Sondering: DKM-80

Opdr.nr: VN-33777

RAADGEVEND INGENIEURS **Wiertsema & Partners**

Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch Oppervlakte punt: 10 cm² α: Afwijking van de vertikaal Klasse: 2




Project: Aanleg watertransportleiding tracé Sijmons - De Pol te Didam

Datum: 24-8-2004

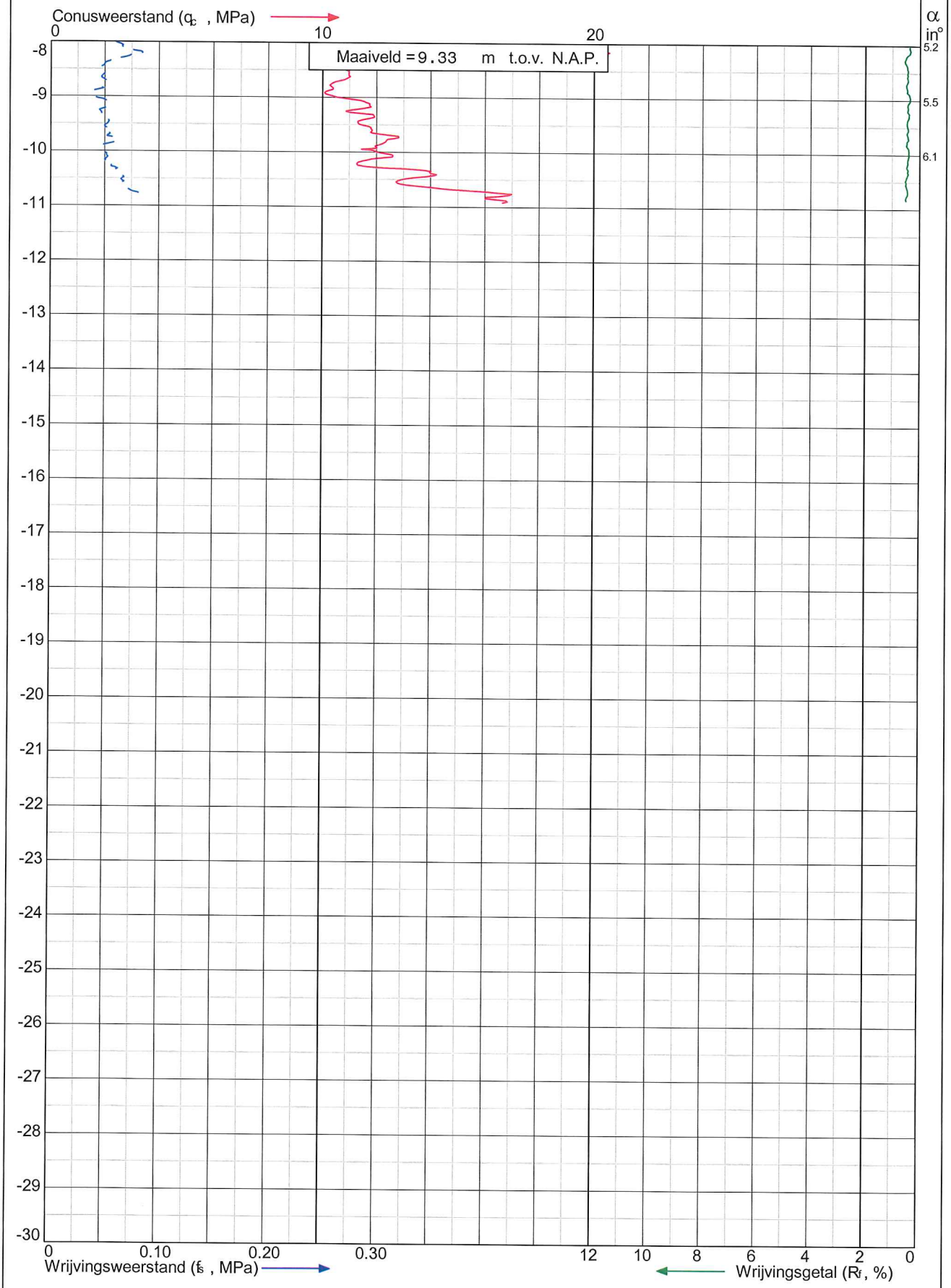
Blad: 1 van 2

Sondering: DKM-81

Opdr.nr: VN-33777

RAADGEVEND INGENIEURS **Wiertsema & Partners**

Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch Oppervlakte punt: 10 cm² α: Afwijking van de vertikaal Klasse: 2



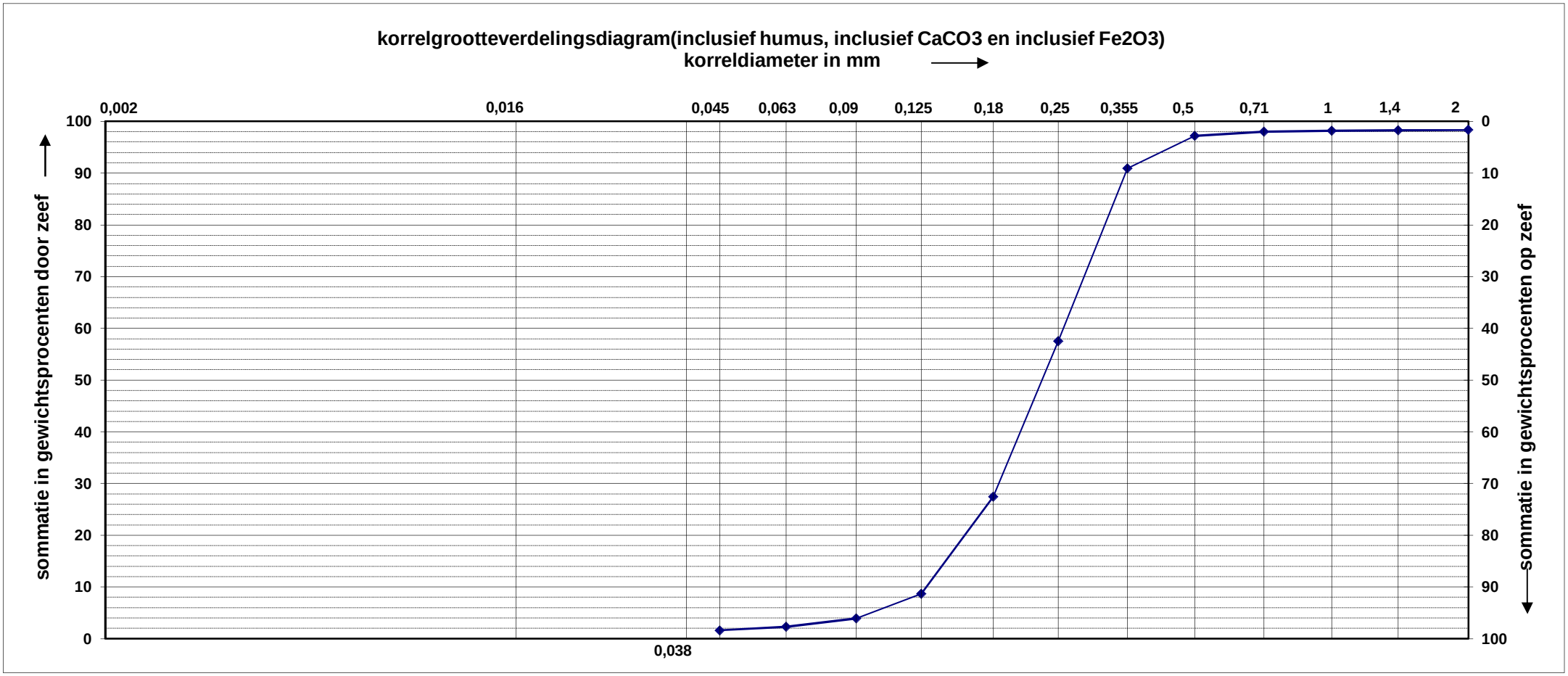

Project: Aanleg watertransportleiding tracé Sijmons - De Pol te Didam

Datum: 24-8-2004

Blad: 2 van 2

Sondering: DKM-81

Opdr.nr: VN-33777



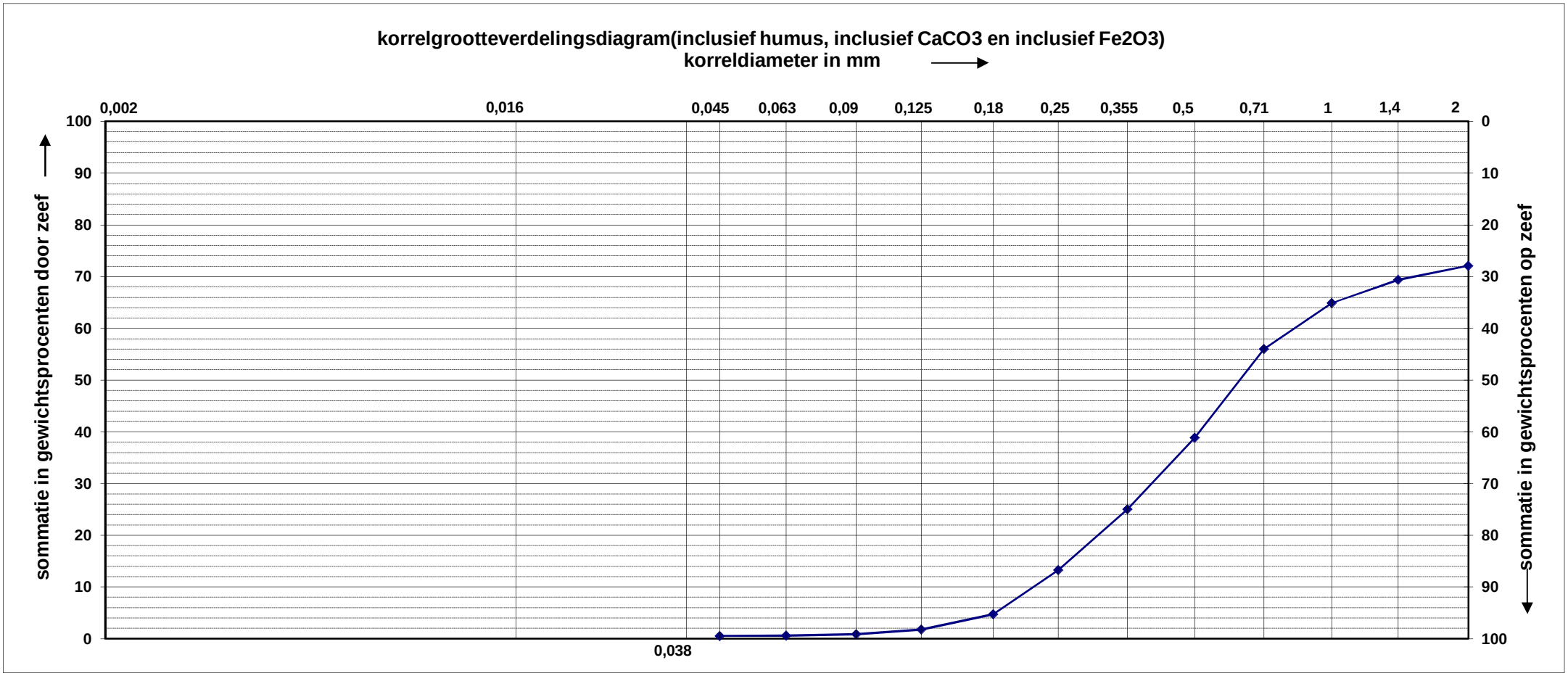

## samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

| identificatie monster | >2 mm [%] | 0.063-2mm [%] |
|---|---|---|
| mm 3,3-4,0m-mv | 1,7 | 96,0 |

| D50 [mm] | D60/D10 | M50 (0.063-2mm) [mm] | D60/D10 (0.063-2mm) |
|---|---|---|---|
| 0,230 | 2,00 | 0,231 | 1,93 |

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| opdrachtgever: | monsterklasse: 3 | datum: 3-3-2017 | boringnummer: B-01 | |
| laborant: | projectleider: | mapnr.: 2017-057 | hoogteligging: mv | tov NAP: 10,36m |
| GEMEENTE ROTTERDAM<br>INGENIEURSBUREAU<br><br>Veld- en Laboratoriummetingen Gww | | project: projectnr. 2017-129<br><br>KORRELGROOTTEVERDELING | | |




## samenstelling monster (inclusief humus, CaCO3 en Fe2O3)

| identificatie monster | >2 mm [%] | 0.063-2mm [%] |
|---|---|---|
| mm 4,0-10,0m-mv | 27,9 | 71,5 |

| D50 [mm] | D60/D10 | M50 (0.063-2mm) [mm] | D60/D10 (0.063-2mm) |
|---|---|---|---|
| 0,628 | 3,76 | 0,470 | 2,72 |

Tabel uitgedrukt in massapercentages van de stoofdroge grond

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| opdrachtgever: | monsterklasse: 3 | datum: 3-3-2017 | boringnummer: B-01 | |
| laborant: | projectleider: | mapnr.: 2017-057 | hoogteligging: mv | tov NAP: 10,36m |
| GEMEENTE ROTTERDAM<br>INGENIEURSBUREAU<br><br>Veld- en Laboratoriummetingen Gww | | project: projectnr. 2017-129 | | |
| | | KORRELGROOTTEVERDELING | | |

# Bijlage 4: Analysecertificaten

eurofins | analytico®

Antea Group

Postbus 10044
1301 AA ALMERE-STAD

## Analysecertificaat

Datum: 22-Feb-2017

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|---|---|
| Certificaatnummer/Versie | 2017020143/1 |
| Uw project/verslagnummer | 411739 |
| Uw projectnaam | Duiven-Zevenaar |
| Uw ordernummer | |
| Monster(s) ontvangen | 16-Feb-2017 |

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 analysecertificaat 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: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

eurofins — analytico®

## Analysecertificaat

| | | | |
|---|---|---|---|
| Uw project/verslagnummer | 411739 | Certificaatnummer/Versie | 2017020143/1 |
| Uw projectnaam | Duiven-Zevenaar | Startdatum | 16-Feb-2017 |
| Uw ordernummer | | Rapportagedatum | 22-Feb-2017/08:06 |
| | | Bijlage | A,C |
| Monsternemer | | Pagina | 1/3 |
| Monstermatrix | Afvalwater | | |
| Projectcode | 3444 - Antea - Group Oil & Gas | | |

| | Analyse | Eenheid | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Metalen** | | | | | | |
| Q | IJzer (Fe) na ontsluiting | mg/L | 21 | 15 | 12 | 16 | 11 |
| | IJzer (II) | mg/L | 4.0 | 5.1 | 2.3 | 7.9 | 5.3 |
| | **Fysisch-chemische analyses** | | | | | | |
| Q | Vaste stoffen in suspensie (NEN-EN 872) | mg/L | 25 | 12 | 47 | 18 | 10 |
| | **Anorganische verbindingen** | | | | | | |
| Q | Chloride | mg/L | 43 | 63 | <5.0 | 180 | 24 |

| Nr. | Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|---|---|---|---|
| 1 | 02-1-1 02 (160-260) | 16-Feb-2017 | 9404099 |
| 2 | 12-1-1 12 (180-280) | 16-Feb-2017 | 9404100 |
| 3 | 22-1-1 22 (180-280) | 16-Feb-2017 | 9404101 |
| 4 | 31-1-1 31 (160-260) | 15-Feb-2017 | 9404102 |
| 5 | 37-1-1 37 (150-250) | 15-Feb-2017 | 9404103 |

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

**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: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

eurofins — analytico®

## Analysecertificaat

| | | | |
|---|---|---|---|
| Uw project/verslagnummer | 411739 | Certificaatnummer/Versie | 2017020143/1 |
| Uw projectnaam | Duiven-Zevenaar | Startdatum | 16-Feb-2017 |
| Uw ordernummer | | Rapportagedatum | 22-Feb-2017/08:06 |
| | | Bijlage | A,C |
| Monsternemer | | Pagina | 2/3 |
| Monstermatrix | Afvalwater | | |
| Projectcode | 3444 - Antea - Group Oil & Gas | | |

| | Analyse | Eenheid | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Metalen** | | | | | | |
| Q | IJzer (Fe) na ontsluiting | mg/L | 8.6 | 0.57 | 5.4 | 1.3 | 0.27 |
| | IJzer (II) | mg/L | 0.097 | <0.050 | 2.3 | <0.050 | 0.083 |
| | **Fysisch-chemische analyses** | | | | | | |
| Q | Vaste stoffen in suspensie (NEN-EN 872) | mg/L | 19 | 7.6 | 14 | 14 | 5.0 |
| | **Anorganische verbindingen** | | | | | | |
| Q | Chloride | mg/L | 18 | 12 | 140 | 14 | 11 |

| Nr. | Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|---|---|---|---|
| 6 | 42-1-1 42 (200-300) | 16-Feb-2017 | 9404104 |
| 7 | 51-1-1 51 (160-260) | 16-Feb-2017 | 9404105 |
| 8 | 58-1-1 58 (210-310) | 16-Feb-2017 | 9404106 |
| 9 | 74-1-1 74 (200-300) | 16-Feb-2017 | 9404107 |
| 10 | 75-1-1 75 (210-310) | 15-Feb-2017 | 9404108 |

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

**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: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

eurofins — analytico®

## Analysecertificaat

| | | | |
|---|---|---|---|
| Uw project/verslagnummer | 411739 | Certificaatnummer/Versie | 2017020143/1 |
| Uw projectnaam | Duiven-Zevenaar | Startdatum | 16-Feb-2017 |
| Uw ordernummer | | Rapportagedatum | 22-Feb-2017/08:06 |
| | | Bijlage | A,C |
| Monsternemer | | Pagina | 3/3 |
| Monstermatrix | Afvalwater | | |
| Projectcode | 3444 - Antea - Group Oil & Gas | | |

| | Analyse | Eenheid | 11 |
|---|---|---|---|
| | **Metalen** | | |
| Q | IJzer (Fe) na ontsluiting | mg/L | 4.3 |
| | IJzer (II) | mg/L | 1.8 |
| | **Fysisch-chemische analyses** | | |
| Q | Vaste stoffen in suspensie (NEN-EN 872) | mg/L | 17 |
| | **Anorganische verbindingen** | | |
| Q | Chloride | mg/L | 28 |

| Nr. | Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|---|---|---|---|
| 11 | 76-1-1 76 (200-300) | 16-Feb-2017 | 9404109 |

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
M: MCERTS erkend

Akkoord
Pr.coörd.

VA

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

TESTEN
RvA L010

eurofins — analytico®

**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2017020143/1**



| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9404099 | 02 | 1 | 160 | 260 | 0800490180 | 02-1-1 02 (160-260) |
| 9404099 | 02 | 2 | 160 | 260 | 0640137580 | |
| 9404099 | 02 | 3 | 160 | 260 | 0620119820 | |
| 9404099 | 02 | 4 | 160 | 260 | 0610021484 | |
| 9404100 | 12 | 1 | 180 | 280 | 0800488071 | 12-1-1 12 (180-280) |
| 9404100 | 12 | 2 | 180 | 280 | 0620119819 | |
| 9404100 | 12 | 3 | 180 | 280 | 0640137596 | |
| 9404100 | 12 | 4 | 180 | 280 | 0610021483 | |
| 9404101 | 22 | 1 | 180 | 280 | 0800490058 | 22-1-1 22 (180-280) |
| 9404101 | 22 | 2 | 180 | 280 | 0640137597 | |
| 9404101 | 22 | 3 | 180 | 280 | 0620118842 | |
| 9404101 | 22 | 4 | 180 | 280 | 0610021482 | |
| 9404102 | 31 | 1 | 160 | 260 | 0800488088 | 31-1-1 31 (160-260) |
| 9404102 | 31 | 2 | 160 | 260 | 0620119830 | |
| 9404102 | 31 | 3 | 160 | 260 | 0640137589 | |
| 9404102 | 31 | 4 | 160 | 260 | 0610021474 | |
| 9404103 | 37 | 3 | 150 | 250 | 0800490046 | 37-1-1 37 (150-250) |
| 9404103 | 37 | 4 | 150 | 250 | 0620118832 | |
| 9404103 | 37 | 5 | 150 | 250 | 0640137588 | |
| 9404103 | 37 | 6 | 150 | 250 | 0610021476 | |
| 9404104 | 42 | 1 | 200 | 300 | 0800488159 | 42-1-1 42 (200-300) |
| 9404104 | 42 | 2 | 200 | 300 | 0640137574 | |
| 9404104 | 42 | 3 | 200 | 300 | 0620118827 | |
| 9404104 | 42 | 4 | 200 | 300 | 0610021480 | |
| 9404105 | 51 | 1 | 160 | 260 | 0800490141 | 51-1-1 51 (160-260) |
| 9404105 | 51 | 2 | 160 | 260 | 0620118803 | |
| 9404105 | 51 | 3 | 160 | 260 | 0640137587 | |
| 9404105 | 51 | 4 | 160 | 260 | 0610021479 | |
| 9404106 | 58 | 1 | 210 | 310 | 0800488082 | 58-1-1 58 (210-310) |
| 9404106 | 58 | 2 | 210 | 310 | 0640137595 | |
| 9404106 | 58 | 3 | 210 | 310 | 0620119834 | |
| 9404106 | 58 | 4 | 210 | 310 | 0610021481 | |
| 9404107 | 74 | 1 | 200 | 300 | 0800490053 | 74-1-1 74 (200-300) |
| 9404107 | 74 | 2 | 200 | 300 | 0640137594 | |
| 9404107 | 74 | 3 | 200 | 300 | 0620118785 | |
| 9404107 | 74 | 4 | 200 | 300 | 0610021477 | |

**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: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2017020143/1**



| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9404108 | 75 | 3 | 210 | 310 | 0800488096 | 75-1-1 75 (210-310) |
| 9404108 | 75 | 4 | 210 | 310 | 0620119829 | |
| 9404108 | 75 | 5 | 210 | 310 | 0640137585 | |
| 9404108 | 75 | 6 | 210 | 310 | 0610021473 | |
| 9404109 | 76 | 1 | 200 | 300 | 0800488111 | 76-1-1 76 (200-300) |
| 9404109 | 76 | 2 | 200 | 300 | 0640137593 | |
| 9404109 | 76 | 3 | 200 | 300 | 0620118813 | |
| 9404109 | 76 | 4 | 200 | 300 | 0650089847 | |
| 9404109 | 76 | 5 | 200 | 300 | 0650089843 | |

**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: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2017020143/1**



| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|---|---|---|---|
| IJzer (Fe) na ontsluiting | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (II) | W0510 | Spectrometrie | Cf. NEN 6482 |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen (NEN-EN 872) | W0552 | Gravimetrie | Cf. NEN 6499 en cf. NEN-EN 872 |
| Chloride | W0566 | Spectrometrie | Cf. 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 2016.

**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: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

# Bijlage 5a: Berekend waterbezwaar kruisingen (worst case)

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **1 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K001R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Aansluiting op bestaande leiding oostzijde nabij Doesburgseweg (Ø700 mm) |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling of ondiepe deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 5,0 x 3,0 x 2,0 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +10,70 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,30/+8,50 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,30/+8,50 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,20 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,10 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 2.570/2.470 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 17.500 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,30 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 700/670 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 4.800 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | eventueel |
| - filterdiepte | | : | tot 9,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **2 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K002R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | GFT/HDD boring A12 Doesburgseweg |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale filters, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | intredepunt: 10,0 x 3,0 x 2,0<br>uittredepunt: 10,0 x 3,0 x 2,0 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,80 à +10,50 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,30/+8,50 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,30/+8,50 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,00 à +7,30 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | intredepunt + uittredepunt |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,30 à 2,00 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 6.450/5.890 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 125.300 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | intredepunt + uittredepunt |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,50 à 1,20 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 3.320/3.030 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 64.400 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 9,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **3 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K003R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Aansluiting op bestaande leiding oostzijde nabij Kleine Matenweg (Ø800 mm) |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling of ondiepe deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 5,0 x 3,0 x 2,0 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,90 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +7,40 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,70 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 3.970/3.810 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 27.100 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,90 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 2.100/2.020 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 14.300 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | eventueel |
| - filterdiepte | | : | tot 9,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **4 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K004R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Open ontgraving Oude Steeg |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling of ondiepe deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 15,0 x 3,0 x 2,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,90 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +6,90 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 2,30 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 6.070/5.770 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 41.200 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,50 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 3.960/3.770 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 26.800 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | eventueel |
| - filterdiepte | | : | tot 9,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **5 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K005R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Zevenaarse Wetering |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 30,0 x 3,0 x 4,6 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,50 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +4,40 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 4,70 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 14.260/13.490 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 96.600 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 3,90 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 11.840/11.200 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 80.100 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | ja |
| - filterdiepte | | : | tot 10,0 à 15,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **6 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K006R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | 3x gasleidingen (bestaand) |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,5 tot +8,0 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,0 tot -0,5 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| -0,5 tot -11,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.050 | 50 | 0,11 | 0,001 |
| -11,0 tot -14,0 | zand, matig fijn tot matig grof | 20 | 60 | 5 | 0,30 | 0,001 |
| -14,0 tot -65,0 | zand, matig grof tot zeer grof | 65 | 3.315 | 37,5 | 0,68 | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 25,0 x 5,0 x 4,3 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,50 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,05/+8,25 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,05/+8,25 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +4,70 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 4,35 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 18.720/17.360 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 369.000 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 3,55 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 15.280/14.160 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 301.100 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | ja |
| - filterdiepte | | : | tot 10,0 à 15,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **7 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K007R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Open ontgraving 3x gasleidingen (nieuw) |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 820 | 50 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.230 | 50 | 0,12 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 25,0 x 4,0 x 2,0 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,40 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,00/+8,20 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,00/+8,20 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +6,90 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 2,10 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | debieten zijn meegenomen in veldstrekking |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | waterbezwaar is meegenomen in veldstrekking |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,30 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | debieten zijn meegenomen in veldstrekking |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | waterbezwaar is meegenomen in veldstrekking |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **8 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K008R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Open ontgraving 1x gasleiding (bestaand) |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 820 | 50 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.230 | 50 | 0,12 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 10,0 x 3,0 x 3,0 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,30 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,90/+8,10 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,90/+8,10 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +5,80 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 3,10 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | debieten zijn meegenomen in veldstrekking |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | waterbezwaar is meegenomen in veldstrekking |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 2,30 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | debieten zijn meegenomen in veldstrekking |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | waterbezwaar is meegenomen in veldstrekking |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 9,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **9 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K009R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Aansluitingen natte zinker waterpartij/moeras |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling of ondiepe deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 820 | 50 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.230 | 50 | 0,12 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | Oostzijde: 10,0 x 3,0 x 2,0<br>Westzijde: 10,0 x 3,0 x 2,0 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,30 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,85/+8,05 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,85/+8,05 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +6,80 |
| **GHG/GHS** | | | oostzijde + westzijde |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 2,05 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 7.610/7.100 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 51.100 |
| **GLG/GLS** | | | oostzijde + westzijde |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,25 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 4.640/4.330 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 31.100 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | eventueel |
| - filterdiepte | | : | tot 9,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **10 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K010R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Aansluiting op bestaande leidingen westzijde nabij Giesbeeksestraat (Ø700 en Ø800 mm) |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling of ondiepe deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 820 | 50 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.230 | 50 | 0,12 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 5,0 x 3,0 x 2,0 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,40 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,80/+8,00 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,80/+8,00 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +6,90 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,90 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 4.430/4.160 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 88.200 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,10 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 2.560/2.410 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 51.100 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | eventueel |
| - filterdiepte | | : | tot 9,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **11 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K001D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Aansluiting op bestaande leiding oostzijde nabij Reisenakker (Ø315 mm) |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 5,0 x 3,0 x 1,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +10,00 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,00 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,15 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 2.440/2.350 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 16.700 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,35 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 740/710 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 5.100 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **12 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K002D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | HDD boring A12 Reisenakker |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | Intredepunt: 5,0 x 3,0 x 1,5<br>Uittredepunt: 5,0 x 3,0 x 1,5 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +10,00/+9,50 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,00 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | intredepunt + uittredepunt |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,65 à 1,15 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 4.780/4.490 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 32.200 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | intredepunt + uittredepunt |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,85 à 0,35 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 2.050/1.930 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 13.800 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **13 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K003D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Zevenaarse Wetering |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 30,0 x 2,0 x 4,2 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,50 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +4,80 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 4,30 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 12.650/11.990 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 85.700 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 3,50 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 10.300/9.760 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 69.800 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 10,0 à 15,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **14 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K004D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | 3x gasleidingen (bestaand) |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,5 tot +8,0 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,0 tot -0,5 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| -0,5 tot -11,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.050 | 50 | 0,11 | 0,001 |
| -11,0 tot -14,0 | zand, matig fijn tot matig grof | 20 | 60 | 5 | 0,30 | 0,001 |
| -14,0 tot -65,0 | zand, matig grof tot zeer grof | 65 | 3.315 | 37,5 | 0,68 | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 25,0 x 2,0 x 3,9 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,50 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,05/+8,25 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,05/+8,25 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +5,10 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 3,95 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 15.830/14.720 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 313.000 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 3,15 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 12.590/11.740 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 249.400 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **15 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K005D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Open ontgraving 3x gasleidingen (nieuw) |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 820 | 50 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.230 | 50 | 0,12 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 25,0 x 0,8 x 1,5 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,40 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,00/+8,20 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,00/+8,20 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +7,40 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,60 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | debieten zijn meegenomen in veldstrekking |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | waterbezwaar is meegenomen in veldstrekking |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,80 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | debieten zijn meegenomen in veldstrekking |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | waterbezwaar is meegenomen in veldstrekking |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **16 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K006D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Open ontgraving 1x gasleiding (bestaand) |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 820 | 50 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.230 | 50 | 0,12 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 10,0 x 2,0 x 3,0 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,30 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,90/+8,10 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,90/+8,10 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +5,80 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 3,10 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | debieten zijn meegenomen in veldstrekking |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | waterbezwaar is meegenomen in veldstrekking |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 2,30 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | debieten zijn meegenomen in veldstrekking |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | waterbezwaar is meegenomen in veldstrekking |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 9,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **17 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K007D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | HDD boring waterpartij/moeras |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 820 | 50 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.230 | 50 | 0,12 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | Intredepunt: 10,0 x 2,0 x 1,5<br>Uittredepunt: 10,0 x 2,0 x 1,5 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,30 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,85/+8,05 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,85/+8,05 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +7,30 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | intredepunt + uittredepunt |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,55 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 5.420/5.080 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 36.500 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | intredepunt + uittredepunt |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,75 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 2.620/2.460 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 17.700 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **18 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K008D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | HDD boring A12 Giesbeeksestraat |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 820 | 50 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.230 | 50 | 0,12 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | Intredepunt: 5,0 x 3,0 x 1,5<br>Uittredepunt: 5,0 x 3,0 x 1,5 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,40 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,80/+8,00 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,80/+8,00 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +7,40 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | intredepunt + uittredepunt |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,40 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 5.170/4.830 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 34.700 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | intredepunt + uittredepunt |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,60 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 2.220/2.070 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 14.900 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **19 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K009D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Aansluiting op bestaande leiding westzijde nabij Giesbeeksestraat (Ø315 mm) |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 820 | 50 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.230 | 50 | 0,12 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 5,0 x 3,0 x 1,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,30 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,80/+8,00 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,80/+8,00 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +7,30 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,50 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 3.320/3.130 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 66.300 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,70 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 1.550/1.460 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 30.900 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **20 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K010D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Aansluiting op bestaande leiding oostzijde nabij Oude Steeg (Ø400 mm) |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 5,0 x 3,0 x 1,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +10,60 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,50 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,70 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 1.490/1.400 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 29.700 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 0 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **21 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K011D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | watergang Mercurion (1) |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 15,0 x 0,8 x 2,5 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,70 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +6,70 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 2,45 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 6.160/5.930 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 30.200 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,65 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 4.150/4.000 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 20.400 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **22 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K011D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | watergang Mercurion (2) |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 15,0 x 0,8 x 3,0 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,90 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +6,40 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 2,75 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 7.150/6.890 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 35.100 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,95 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 5.070/4.890 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 24.900 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **23 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K010D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Aansluiting op bestaande leiding oostzijde nabij Hunneveldweg (Ø315 mm) |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 5,0 x 3,0 x 1,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +10,20 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,20 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,00 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 2.120/2.000 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 42.400 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,20 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 420/400 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 8.500 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

# Bijlage 5b: Berekend waterbezwaar veldstrekkingen (worst case)

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **1 van 8** |
| **Leiding en veldstrekkingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, V001R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | horizontale drains onder deklaag in eerste watervoerende pakket |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Putbodem afmetingen (Lengte × breedte × diepte) | m | : | 1.230,0 x 2,0 x 2,0 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,80 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +7,50 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 1,70 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 22.8/18,7 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 129.000 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 0,90 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 12,0/10,1 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 68.900 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Invloedsgebied (GHG/GLG) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - horizontale bemaling | | : | ja, drain |
| - open bemaling | | : | indien noodzakelijk |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte (m -mv.) | | : | n.v.t. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **2 van 8** |
| **Leiding en veldstrekkingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, V002R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | horizontale drains onder deklaag in eerste watervoerende pakket |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +9,5 tot +8,0 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,0 tot -0,5 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| -0,5 tot -11,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.050 | 50 | 0,11 | 0,001 |
| -11,0 tot -14,0 | zand, matig fijn tot matig grof | 20 | 60 | 5 | 0,30 | 0,001 |
| -14,0 tot -65,0 | zand, matig grof tot zeer grof | 65 | 3.315 | 37,5 | 0,68 | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Putbodem afmetingen (Lengte × breedte × diepte) | m | : | 1.180,0 x 4,0 x 2,0 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,50 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +7,20 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 1,90 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 39,1/32,6 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 193.500 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 1,10 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 22,6/19,0 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 112.000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Invloedsgebied (GHG/GLG) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - horizontale bemaling | | : | ja, drain |
| - open bemaling | | : | indien noodzakelijk |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte (m -mv.) | | : | n.v.t. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **3 van 8** |
| **Leiding en veldstrekkingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, V003R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | horizontale drains onder deklaag in eerste watervoerende pakket |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 820 | 50 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.230 | 50 | 0,12 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Putbodem afmetingen (Lengte × breedte × diepte) | m | : | 1.640,0 x 4,0 x 3,0 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,40 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,90/+8,10 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,90/+8,10 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +6,10 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 2,80 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 38,9/31,0 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 278.500 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 2,00 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 27,6/22,1 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 198.900 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Invloedsgebied (GHG/GLG) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - horizontale bemaling | | : | ja, drain |
| - open bemaling | | : | indien noodzakelijk |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte (m -mv.) | | : | n.v.t. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **4 van 8** |
| **Leiding en veldstrekkingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, V001D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | horizontale drains onder deklaag in eerste watervoerende pakket |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Putbodem afmetingen (Lengte × breedte × diepte) | m | : | 450,0 x 0,8 x 1,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,80 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,00 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 1,15 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 19,7/17,8 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 42.100 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 0,35 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 6,0/5,3 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 12.800 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Invloedsgebied (GHG/GLG) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - horizontale bemaling | | : | ja, drain |
| - open bemaling | | : | indien noodzakelijk |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte (m -mv.) | | : | n.v.t. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **5 van 8** |
| **Leiding en veldstrekkingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, V002D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | horizontale drains onder deklaag in eerste watervoerende pakket |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +9,5 tot +8,0 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,0 tot -0,5 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| -0,5 tot -11,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.050 | 50 | 0,11 | 0,001 |
| -11,0 tot -14,0 | zand, matig fijn tot matig grof | 20 | 60 | 5 | 0,30 | 0,001 |
| -14,0 tot -65,0 | zand, matig grof tot zeer grof | 65 | 3.315 | 37,5 | 0,68 | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Putbodem afmetingen (Lengte × breedte × diepte) | m | : | 1.180,0 x 0,8 x 1,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,50 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +7,70 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 1,40 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 28,8/24,0 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 142.600 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 0,60 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 12,2/10,3 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 61.100 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Invloedsgebied (GHG/GLG) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - horizontale bemaling | | : | ja, drain |
| - open bemaling | | : | indien noodzakelijk |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte (m -mv.) | | : | n.v.t. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **6 van 8** |
| **Leiding en veldstrekkingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, V003D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | horizontale drains onder deklaag in eerste watervoerende pakket |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 820 | 50 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 1.230 | 50 | 0,12 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Putbodem afmetingen (Lengte × breedte × diepte) | m | : | 1.640,0 x 0,8 x 2,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,40 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,90/+8,10 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,90/+8,10 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +6,60 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 2,30 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 31,9/25,4 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 230.000 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 1,50 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 20,9/16,6 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 150.000 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Invloedsgebied (GHG/GLG) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - horizontale bemaling | | : | ja, drain |
| - open bemaling | | : | indien noodzakelijk |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte (m -mv.) | | : | n.v.t. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **7 van 8** |
| **Leiding en veldstrekkingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, V004D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | horizontale drains onder deklaag in eerste watervoerende pakket |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Putbodem afmetingen (Lengte × breedte × diepte) | m | : | 490,0 x 0,8 x 1,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,80 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,00 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 1,20 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 19,9/17,8 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 46.300 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 0,40 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 6,7/6,0 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 15.400 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Invloedsgebied (GHG/GLG) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - horizontale bemaling | | : | ja, drain |
| - open bemaling | | : | indien noodzakelijk |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte (m -mv.) | | : | n.v.t. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **8 van 8** |
| **Leiding en veldstrekkingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, V005D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | horizontale drains onder deklaag in eerste watervoerende pakket |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 850 | 50 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 100 | 800 | 50 | 0,08 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Putbodem afmetingen (Lengte × breedte × diepte) | m | : | 505,0 x 0,8 x 1,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +10,00 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,20 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 1,00 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 16,6/14,9 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 39.500 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 0,20 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 3,4/2,9 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 7.900 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Invloedsgebied (GHG/GLG) | m | : | 2.270/2.110 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - horizontale bemaling | | : | ja, drain |
| - open bemaling | | : | indien noodzakelijk |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte (m -mv.) | | : | n.v.t. |

# Bijlage 6a: Berekend waterbezwaar kruisingen (best guess)

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **1 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K001R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Aansluiting op bestaande leiding oostzijde nabij Doesburgseweg (Ø700 mm) |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling of ondiepe deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 5,0 x 3,0 x 2,0 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +10,70 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,30/+8,50 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,30/+8,50 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,20 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,10 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 2.120/2.030 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 14.400 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,30 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 580/550 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 3.900 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | eventueel |
| - filterdiepte | | : | tot 9,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **2 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K002R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | GFT/HDD boring A12 Doesburgseweg |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale filters, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | intredepunt: 10,0 x 3,0 x 2,0<br>uittredepunt: 10,0 x 3,0 x 2,0 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,80 à +10,50 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,30/+8,50 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,30/+8,50 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,00 à +7,30 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | intredepunt + uittredepunt |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,30 à 2,00 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 5.360/4.900 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 104.400 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | intredepunt + uittredepunt |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,50 à 1,20 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 2.760/2.530 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 53.800 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 9,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **3 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K003R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Aansluiting op bestaande leiding oostzijde nabij Kleine Matenweg (Ø800 mm) |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling of ondiepe deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 5,0 x 3,0 x 2,0 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,90 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +7,40 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,70 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 3.270/3.140 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 22.300 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,90 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 1.730/1.660 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 11.800 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | eventueel |
| - filterdiepte | | : | tot 9,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **4 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K004R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Open ontgraving Oude Steeg |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling of ondiepe deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 15,0 x 3,0 x 2,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,90 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +6,90 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 2,30 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 5.010/4.770 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 34.000 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,50 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 3.270/3.110 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 22.200 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | eventueel |
| - filterdiepte | | : | tot 9,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **5 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K005R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Zevenaarse Wetering |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 30,0 x 3,0 x 4,6 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,50 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +4,40 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 4,70 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 11.970/11.340 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 81.100 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 3,90 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 9.930/9.410 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 67.300 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | ja |
| - filterdiepte | | : | tot 10,0 à 15,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **6 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K006R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | 3x gasleidingen (bestaand) |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,5 tot +8,0 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,0 tot -0,5 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| -0,5 tot -11,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 840 | 40 | 0,13 | 0,001 |
| -11,0 tot -14,0 | zand, matig fijn tot matig grof | 10 | 30 | 2,5 | 0,60 | 0,001 |
| -14,0 tot -65,0 | zand, matig grof tot zeer grof | 65 | 3.315 | 37,5 | 0,68 | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 25,0 x 5,0 x 4,3 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,50 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,05/+8,25 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,05/+8,25 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +4,70 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 4,35 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 15.670/14.600 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 310.200 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 3,55 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 12.790/11.910 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 253.200 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | ja |
| - filterdiepte | | : | tot 10,0 à 15,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **7 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K007R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Open ontgraving 3x gasleidingen (nieuw) |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 656 | 40 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 984 | 40 | 0,15 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 25,0 x 4,0 x 2,0 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,40 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,00/+8,20 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,00/+8,20 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +6,90 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 2,10 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | debieten zijn meegenomen in veldstrekking |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | waterbezwaar is meegenomen in veldstrekking |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,30 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | debieten zijn meegenomen in veldstrekking |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | waterbezwaar is meegenomen in veldstrekking |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **8 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K008R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Open ontgraving 1x gasleiding (bestaand) |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 656 | 40 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 984 | 40 | 0,15 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 10,0 x 3,0 x 3,0 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,30 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,90/+8,10 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,90/+8,10 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +5,80 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 3,10 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | debieten zijn meegenomen in veldstrekking |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | waterbezwaar is meegenomen in veldstrekking |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 2,30 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | debieten zijn meegenomen in veldstrekking |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | waterbezwaar is meegenomen in veldstrekking |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 9,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **9 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K009R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Aansluitingen natte zinker waterpartij/moeras |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling of ondiepe deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 656 | 40 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 984 | 40 | 0,15 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | Oostzijde: 10,0 x 3,0 x 2,0<br>Westzijde: 10,0 x 3,0 x 2,0 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,30 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,85/+8,05 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,85/+8,05 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +6,80 |
| **GHG/GHS** | | | oostzijde + westzijde |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 2,05 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 6.300/5.880 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 42.300 |
| **GLG/GLS** | | | oostzijde + westzijde |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,25 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 3.840/3.590 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 25.800 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | eventueel |
| - filterdiepte | | : | tot 9,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **10 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, K010R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Aansluiting op bestaande leidingen westzijde nabij Giesbeeksestraat (Ø700 en Ø800 mm) |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling of ondiepe deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 656 | 40 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 984 | 40 | 0,15 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 5,0 x 3,0 x 2,0 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,40 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,80/+8,00 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,80/+8,00 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +6,90 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,90 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 3.630/3.410 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 72.300 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,10 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 2.100/1.970 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 41.800 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | eventueel |
| - filterdiepte | | : | tot 9,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **11 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K001D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Aansluiting op bestaande leiding oostzijde nabij Reisenakker (Ø315 mm) |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 5,0 x 3,0 x 1,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +10,00 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,00 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,15 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 2.010/1.930 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 13.700 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,35 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 610/590 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 4.200 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **12 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K002D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | HDD boring A12 Reisenakker |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | Intredepunt: 5,0 x 3,0 x 1,5<br>Uittredepunt: 5,0 x 3,0 x 1,5 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +10,00/+9,50 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,00 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | intredepunt + uittredepunt |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,65 à 1,15 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 4.020/3.780 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 27.100 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | intredepunt + uittredepunt |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,85 à 0,35 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 1.740/1.650 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 11.800 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **13 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K003D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Zevenaarse Wetering |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 30,0 x 2,0 x 4,2 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,50 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +4,80 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 4,30 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 10.490/9.960 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 71.200 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 3,50 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 8.540/8.110 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 57.900 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 10,0 à 15,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **14 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K004D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | 3x gasleidingen (bestaand) |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | deepwells, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,5 tot +8,0 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,0 tot -0,5 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| -0,5 tot -11,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 840 | 40 | 0,13 | 0,001 |
| -11,0 tot -14,0 | zand, matig fijn tot matig grof | 10 | 30 | 2,5 | 0,60 | 0,001 |
| -14,0 tot -65,0 | zand, matig grof tot zeer grof | 65 | 3.315 | 37,5 | 0,68 | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 25,0 x 2,0 x 3,9 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,50 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,05/+8,25 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,05/+8,25 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +5,10 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 3,95 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 13.190/12.360 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 262.200 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 3,15 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 10.520/9.860 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 209.200 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **15 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K005D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Open ontgraving 3x gasleidingen (nieuw) |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 656 | 40 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 984 | 40 | 0,15 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 25,0 x 0,8 x 1,5 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,40 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,00/+8,20 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,00/+8,20 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +7,40 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,60 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | debieten zijn meegenomen in veldstrekking |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | waterbezwaar is meegenomen in veldstrekking |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,80 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | debieten zijn meegenomen in veldstrekking |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | waterbezwaar is meegenomen in veldstrekking |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **16 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K006D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Open ontgraving 1x gasleiding (bestaand) |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 656 | 40 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 984 | 40 | 0,15 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 10,0 x 2,0 x 3,0 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,30 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,90/+8,10 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,90/+8,10 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +5,80 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 3,10 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | debieten zijn meegenomen in veldstrekking |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | waterbezwaar is meegenomen in veldstrekking |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 2,30 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | debieten zijn meegenomen in veldstrekking |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | waterbezwaar is meegenomen in veldstrekking |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 9,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **17 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K007D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | HDD boring waterpartij/moeras |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 656 | 40 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 984 | 40 | 0,15 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | Intredepunt: 10,0 x 2,0 x 1,5<br>Uittredepunt: 10,0 x 2,0 x 1,5 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,30 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,85/+8,05 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,85/+8,05 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +7,30 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | intredepunt + uittredepunt |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,55 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 4.480/4.200 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 30.200 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | intredepunt + uittredepunt |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,75 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 2.170/2.030 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 14.600 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **18 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K008D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | HDD boring A12 Giesbeeksestraat |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 656 | 40 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 984 | 40 | 0,15 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | Intredepunt: 5,0 x 3,0 x 1,5<br>Uittredepunt: 5,0 x 3,0 x 1,5 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,40 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,80/+8,00 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,80/+8,00 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +7,40 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | intredepunt + uittredepunt |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,40 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 4.280/4.000 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 28.700 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | intredepunt + uittredepunt |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,60 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 7 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 1.830/1.710 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 12.300 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **19 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K009D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Aansluiting op bestaande leiding westzijde nabij Giesbeeksestraat (Ø315 mm) |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 656 | 40 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 984 | 40 | 0,15 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 5,0 x 3,0 x 1,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,30 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,80/+8,00 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,80/+8,00 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +7,30 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,50 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 2.710/2.550 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 54.100 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,70 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 1.260/1.190 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 25.300 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **20 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K010D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Aansluiting op bestaande leiding oostzijde nabij Oude Steeg (Ø400 mm) |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 5,0 x 3,0 x 1,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +10,60 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,50 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,70 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 1.220/1.060 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 24.500 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 0 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 0 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **21 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K011D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | watergang Mercurion (1) |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 15,0 x 0,8 x 2,5 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,70 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +6,70 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 2,45 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 5.080/4.910 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 25.000 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,65 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 3.420/3.300 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 16.800 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **22 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K011D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | watergang Mercurion (2) |
| | | |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 15,0 x 0,8 x 3,0 |
| | | | |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,90 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +6,40 |
| | | | |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 2,75 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 5.910/5.700 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 29.000 |
| | | | |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,95 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 4.190/4.040 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 20.600 |
| | | | |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **23 van 23** |
| **Leiding en kruisingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, K010D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Locatie | : | Aansluiting op bestaande leiding oostzijde nabij Hunneveldweg (Ø315 mm) |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | verticale bemaling, mogelijk open bemaling |

**Modelschematisatie**

| diepte | grondsoort | $k_h$-waarde | kD | $k_v$-waarde | c | bergingscoëfficiënt |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (m NAP) | | (m/dag) | ($m^2$/dag) | (m/dag) | (dagen) | (-) |
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afmetingen (lengte × breedte × diepte) op putbodem | m | : | 5,0 x 3,0 x 1,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +10,20 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,20 |
| **GHG/GHS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 1,00 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 1.740/1.660 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 35.000 |
| **GLG/GLS** | | | |
| Grondwaterstand/stijghoogte verlaging | m | : | 0,20 |
| Bemalingsduur | dagen | : | 21 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3$/dag | : | 350/330 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 7.000 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Maximale invloedsgebied (GHS/GLS) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | ja |
| - open bemaling | | : | eventueel |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte | | : | tot 6,0 m -mv. |

# Bijlage 6b: Berekend waterbezwaar veldstrekkingen (best guess)

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **1 van 8** |
| **Leiding en veldstrekkingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, V001R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | horizontale drains onder deklaag in eerste watervoerende pakket |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Putbodem afmetingen (Lengte × breedte × diepte) | m | : | 1.230,0 x 2,0 x 2,0 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,80 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +7,50 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 1,70 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 20,4/17,0 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 115.600 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 0,90 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 10,8/9,1 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 61.200 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Invloedsgebied (GHG/GLG) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - horizontale bemaling | | : | ja, drain |
| - open bemaling | | : | indien noodzakelijk |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte (m -mv.) | | : | n.v.t. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **2 van 8** |
| **Leiding en veldstrekkingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, V002R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | horizontale drains onder deklaag in eerste watervoerende pakket |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +9,5 tot +8,0 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,0 tot -0,5 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| -0,5 tot -11,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 840 | 40 | 0,13 | 0,001 |
| -11,0 tot -14,0 | zand, matig fijn tot matig grof | 10 | 30 | 2,5 | 0,60 | 0,001 |
| -14,0 tot -65,0 | zand, matig grof tot zeer grof | 65 | 3.315 | 37,5 | 0,68 | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Putbodem afmetingen (Lengte × breedte × diepte) | m | : | 1.180,0 x 4,0 x 2,0 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,50 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +7,20 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 1,90 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 35,3/29,8 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 175.500 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 1,10 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 20,4/17,3 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 101.600 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Invloedsgebied (GHG/GLG) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - horizontale bemaling | | : | ja, drain |
| - open bemaling | | : | indien noodzakelijk |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte (m -mv.) | | : | n.v.t. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **3 van 8** |
| **Leiding en veldstrekkingnummer** | : | **Rioolpersleidingen, V003R** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | horizontale drains onder deklaag in eerste watervoerende pakket |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 656 | 40 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 984 | 40 | 0,15 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Putbodem afmetingen (Lengte × breedte × diepte) | m | : | 1.640,0 x 4,0 x 3,0 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,40 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,90/+8,10 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,90/+8,10 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +6,10 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 2,80 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 34,3/27,4 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 246.200 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 2,00 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 24,5/19,7 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 175.800 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Invloedsgebied (GHG/GLG) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - horizontale bemaling | | : | ja, drain |
| - open bemaling | | : | indien noodzakelijk |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte (m -mv.) | | : | n.v.t. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **4 van 8** |
| **Leiding en veldstrekkingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, V001D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | horizontale drains onder deklaag in eerste watervoerende pakket |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Putbodem afmetingen (Lengte × breedte × diepte) | m | : | 450,0 x 0,8 x 1,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,80 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,15/+8,35 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,00 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 1,15 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 17,0/15,4 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 36.400 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 0,35 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 5,3/4,6 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 11.100 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Invloedsgebied (GHG/GLG) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - horizontale bemaling | | : | ja, drain |
| - open bemaling | | : | indien noodzakelijk |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte (m -mv.) | | : | n.v.t. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **5 van 8** |
| **Leiding en veldstrekkingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, V002D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | horizontale drains onder deklaag in eerste watervoerende pakket |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +9,5 tot +8,0 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,0 tot -0,5 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| -0,5 tot -11,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 840 | 40 | 0,13 | 0,001 |
| -11,0 tot -14,0 | zand, matig fijn tot matig grof | 10 | 30 | 2,5 | 0,60 | 0,001 |
| -14,0 tot -65,0 | zand, matig grof tot zeer grof | 65 | 3.315 | 37,5 | 0,68 | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Putbodem afmetingen (Lengte × breedte × diepte) | m | : | 1.180,0 x 0,8 x 1,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,50 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,10/+8,30 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +7,70 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 1,40 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 26,2/21,6 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 128.800 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 0,60 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 11,3/9,4 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 55.200 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Invloedsgebied (GHG/GLG) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - horizontale bemaling | | : | ja, drain |
| - open bemaling | | : | indien noodzakelijk |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte (m -mv.) | | : | n.v.t. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **6 van 8** |
| **Leiding en veldstrekkingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, V003D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | horizontale drains onder deklaag in eerste watervoerende pakket |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +9,3 tot +7,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +7,5 tot -0,7 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 656 | 40 | - | 0,01 |
| -0,7 tot -13,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 984 | 40 | 0,15 | 0,001 |
| -13,0 tot -16,0 | klei, zandig | - | - | 0,05 | 60 | - |
| -16,0 tot -50,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 2.210 | 37,5 | - | 0,001 |
| -50,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Putbodem afmetingen (Lengte × breedte × diepte) | m | : | 1.640,0 x 0,8 x 2,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,40 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +8,90/+8,10 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +8,90/+8,10 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +6,60 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 2,30 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 28,3/22,6 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 202.500 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 1,50 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 18,5/14,6 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 132.100 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Invloedsgebied (GHG/GLG) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - horizontale bemaling | | : | ja, drain |
| - open bemaling | | : | indien noodzakelijk |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte (m -mv.) | | : | n.v.t. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **7 van 8** |
| **Leiding en veldstrekkingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, V004D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | horizontale drains onder deklaag in eerste watervoerende pakket |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Putbodem afmetingen (Lengte × breedte × diepte) | m | : | 490,0 x 0,8 x 1,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +9,80 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,00 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 1,20 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 17,3/15,4 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 40.100 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 0,40 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 5,8/5,0 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 13.400 |
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Invloedsgebied (GHG/GLG) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - horizontale bemaling | | : | ja, drain |
| - open bemaling | | : | indien noodzakelijk |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte (m -mv.) | | : | n.v.t. |

| | | |
|---|---|---|
| **Volgnummer** | : | **8 van 8** |
| **Leiding en veldstrekkingnummer** | : | **Drinkwatertransportleiding, V005D** |
| Provincie | : | Gelderland |
| Waterschap | : | Rijn en IJssel |
| Damwanden | : | nee |
| Soort bemaling | : | horizontale drains onder deklaag in eerste watervoerende pakket |

**Modelschematisatie**

| diepte (m NAP) | grondsoort | $k_h$-waarde (m/dag) | kD ($m^2$/dag) | $k_v$-waarde (m/dag) | c (dagen) | bergingscoëfficiënt (-) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +10,0 tot +8,5 | klei | - | - | - | 250 | - |
| +8,5 tot 0,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 680 | 40 | - | 0,01 |
| 0,0 tot -8,0 | zand, grof, grindig, grindlagen | 80 | 640 | 40 | 0,10 | 0,001 |
| -8,0 tot -10,0 | klei en fijn zand, sterk gelaagd | - | - | 0,05 | 40 | - |
| -10,0 tot -65,0 | zand, matig fijn tot zeer grof | 65 | 3.575 | 37,5 | - | 0,001 |
| -65,0 tot -70,0 | klei | - | - | - | groot | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Putbodem afmetingen (Lengte × breedte × diepte) | m | : | 505,0 x 0,8 x 1,5 |
| Gemiddelde maaiveldhoogte | m NAP | : | +10,00 |
| Gem. hoogste/laagste grondwaterstand (GHG/GLG) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Gem. hoogste/laagste stijghoogte (GHS/GLS) | m NAP | : | +9,20/+8,40 |
| Ontwateringsniveau | m NAP | : | +8,20 |

**GHG/GHS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 1,00 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 14,4/12,7 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 34.300 |

**GLG/GLS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grondwaterstandverlaging | m | : | 0,20 |
| Bemalingsduur | dagen/$m^1$ | : | 5 |
| Bronneringsdebiet (opstart/eind) | $m^3/m^1$/dag | : | 2,9/2,6 |
| Totaal waterbezwaar | $m^3$ | : | 6.900 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lozingswijze bronneringswater | | : | In overleg met waterschap, op nabijgelegen oppervlaktewater? |
| Invloedsgebied (GHG/GLG) | m | : | 2.100/1.950 |
| Zettingen | | : | beperkt |
| Bemalingswijze | | | |
| - verticale bemaling | | : | nee |
| - horizontale bemaling | | : | ja, drain |
| - open bemaling | | : | indien noodzakelijk |
| - deepwell-bemaling | | : | nee |
| - filterdiepte (m -mv.) | | : | n.v.t. |

# Bijlage 7: Checklist gegevens

| Onderdeel | Van toepassing? | Geschiktheid beschikbare gegevens | Aanvullende gegevens nodig? |
|---|---|---|---|
| **Overzicht realisatieplan** | | | |
| Meest recente realisatieplan, inclusief bouwputbegrenzingen funderingsplan | ☒ ja ☐ nee | ☒ recent<br>☐ niet recent | ☐ ja ☒ nee |
| Diepte en omvang benodigde grondwaterstandsverlaging | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| De meest waarschijnlijke uitvoeringsmethode(n), incl. planning | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| De meest kritische uitvoeringsmethode(n), incl. planning | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| **Karakterisering/schematisering van de ondergrond** | | | |
| Geologie | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| Geohydrologie | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| Grondmechanische aspecten | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| Bodemkundige aspecten | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| **Freatische grondwaterstanden en stijghoogten** | | | |
| Grondwaterstanden | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| Stijghoogten | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| **Oppervlaktewatersysteem** | | | |
| Ligging, diepte en peil oppervlaktewater | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| **Kwaliteit opgepompt, te lozen en/of te infiltreren water** | | | |
| Parameters irt Milieu verontreinigingen (PAK's, min. olie, metalen, enz.) | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| Parameters irt lozingseisen waterschap (Fe-totaal, onopgeloste best. delen, BZV, CZV, temperatuur, enz) | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| Parameters irt problemenstoffen bij infiltratie (Fe-totaal, ammonium, kalk. pH) | ☐ ja ☐ nee | ☐ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☐ nee |
| **Lozingsmogelijkheden opgepompt water** | | | |
| Lozingseisen (kwaliteit, kwantiteit, temperatuur) | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| Lozingsmogelijkheden, inclusief wenselijkheid, verplichting of noodzaak toepassen retourbemaling | ☒ ja ☐ nee | ☐ acceptabel<br>☒ onvoldoende | ☒ ja ☐ nee |
| **Aanwezige verontreinigingen en explosieven** | | | |
| Aanwezigheid, ligging en aard bodem- en grondwaterverontreinigingen | ☒ ja ☐ nee | ☐ acceptabel<br>☒ onvoldoende | ☒ ja ☐ nee |
| Aanwezigheid explosieven | ☒ ja ☐ nee | ☐ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☐ nee |
| **Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties** | | | |
| Landbouw, natuur, groenvoorzieningen, kwetsbare bomen, kwetsbare beplantingen, e.d. | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| Grondwaterbeschermingsgebieden | ☐ ja ☒ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| Oppervlaktewater (KRW-, Natura 2000 doelen, etc) | ☐ ja ☒ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |

| Onderdeel | Van toepassing? | Geschiktheid beschikbare gegevens | Aanvullende gegevens nodig? |
|---|---|---|---|
| Wegen, spoor, tunnels, kabels en leidingen, drainage, waterkeringen, e.d. | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| Zettingsgevoelige bebouwing en fundering | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| Opbarsten (water)bodems | ☐ ja ☒ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| Houten palen | ☐ ja ☐ nee | ☐ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☐ nee |
| Kelders en overige verdiepte bebouwing | ☐ ja ☐ nee | ☐ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☐ nee |
| Zoet/brak en brak/zout grensvlak | ☐ ja ☒ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| Andere onttrekkingen / retourneringen | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| Archeologie en aardkundige waarden | ☒ ja ☐ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |
| Strategisch zoet grondwatergebied | ☐ ja ☒ nee | ☒ acceptabel<br>☐ onvoldoende | ☐ ja ☒ nee |

# Bijlage 8: Checklist risico's

| Potentieel gevaar | Aanwezig? | | Toelichting |
|---|---|---|---|
| **Effecten in bouwput of sleufbemaling** | | | |
| Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverlast | ☐ ja | ☒ nee | |
| Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning | ☒ ja | ☐ nee | bij gelijktijdige uitvoering |
| Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden | ☐ ja | ☒ nee | |
| Opbarsten putbodem | ☐ ja | ☒ nee | aangenomen is dat de deklaag wordt doorgraven |
| Instabiliteit damwanden en/of taluds | ☐ ja | ☒ nee | |
| Horizontale of verticale grondverplaatsingen | ☐ ja | ☒ nee | |
| **Effecten in de omgeving** | | | |
| Zettingen en zakkingen | ☒ ja | ☐ nee | beperkt, geen negatieve effecten verwacht |
| Droogstand en aantasting houten palen | ☐ ja | ☒ nee | |
| Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater | ☒ ja | ☐ nee | zie paragraaf 4.5 |
| Beïnvloeding grond- of grondwatersaneringen en nazorg | ☐ ja | ☒ nee | |
| Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden | ☐ ja | ☒ nee | |
| Beïnvloeding andere bemalingen/ permanente onttrekkingen/KWO systemen | ☒ ja | ☐ nee | er liggen diverse overige onttrekkingen, deze hebben een zeer beperkte invloed |
| Schade aan landbouw | ☐ ja | ☒ nee | |
| Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen) | ☒ ja | ☐ nee | zie paragraaf 4.4 |
| Aantasting archeologisch en aardkundige waarden | ☐ ja | ☒ nee | |
| Upconing van brak en/of zout grondwater | ☐ ja | ☒ nee | |
| Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden | ☐ ja | ☒ nee | |
| Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling) | ☐ ja | ☒ nee | |
| Opbarsten (water)bodems | ☐ ja | ☒ nee | |
| Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater | ☒ ja | ☐ nee | risico op verkleuring door ijzer |
| **Geaccumuleerde effecten** | | | |
| Combinatie met heiwerkzaamheden | ☐ ja | ☒ nee | |
| Combinatie met damwanden heien/trillen | ☐ ja | ☒ nee | |
| Combinatie met sloopwerkzaamheden | ☐ ja | ☒ nee | |
| Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel | ☐ ja | ☒ nee | |
| Combinatie met werken van derden in de directe omgeving | ☐ ja | ☒ nee | |
| Andere mogelijke geaccumuleerde effecten | ☐ ja | ☒ nee | |

# Tekeningen

## Legenda

- Verlagingscontour GHS situatie veldstrekkingen
- Verlagingscontour GHS situatie kruisingen
- Verlagingscontour GHS situatie Van Gansewinkel
- Rioolpersleiding Ø700 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Rioolpersleiding Ø800 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Drinkwatertransportleiding Ø315 (Vitens N.V.)

| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| 00 | 20-7-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

KAARTTITEL
Verlagingslijnenkaart tracé rioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel GHS-situatie (worst case)

KAARTNUMMER
411739-ISO-CF-001

GIS SPECIALIST
SCHAAL 1:10.000
PROJECTLEIDER
FORMAAT A1
DATUM 20-7-2017
BLAD IN BLADEN 1 van 1
STATUS DEFINITIEF
WIJZ.NR 00

www.anteagroup.nl

anteagroup

0 250 500 750 1.000 Meters

Esri Nederland & Community Maps Contributors

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\00 REVISIE GHR\411739-ISO-CF-001.mxd

## Legenda

- Verlagingscontour GLS situatie veldstrekkingen
- Verlagingscontour GLS situatie kruisingen
- Verlagingscontour GLS situatie Van Gansewinkel
- Rioolpersleiding Ø700 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Rioolpersleiding Ø800 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Drinkwatertransportleiding Ø315 (Vitens N.V.)

| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| 00 | 20-7-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

KAARTTITEL
Verlagingslijnenkaart tracé rioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel GLS-situatie (worst case)

KAARTNUMMER
411739-ISO-CF-002

GIS SPECIALIST

SCHAAL 1:10.000

PROJECTLEIDER

FORMAAT A1

DATUM 20-7-2017

BLAD IN BLADEN 1 van 1

STATUS DEFINITIEF

WIJZ.NR 00

www.anteagroup.nl

anteagroup

0 250 500 750 1.000 Meters

Esri Nederland & Community Maps Contributors

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\00 REVISIE GHR\411739-ISO-CF-002.mxd

## Legenda

- Verlagingscontour GHS situatie veldstrekkingen
- Verlagingscontour GHS situatie kruisingen
- Verlagingscontour GHS situatie Van Gansewinkel
- Rioolpersleiding Ø700 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Rioolpersleiding Ø800 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Drinkwatertransportleiding Ø315 (Vitens N.V.)

0 250 500 750 1.000 Meters

| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| 00 | 20-7-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

KAARTTITEL
Verlagingslijnenkaart tracé rioolpersleidingen Vitens N.V. GHS-situatie (worst case)

KAARTNUMMER
411739-ISO-CF-003

GIS SPECIALIST

SCHAAL 1:10.000

PROJECTLEIDER

FORMAAT A1

DATUM 20-7-2017

BLAD IN BLADEN 1 van 1

STATUS DEFINITIEF

WIJZ.NR 00

www.anteagroup.nl

anteagroup

Esri Nederland & Community Maps Contributors

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\00 REVISIE GHR\411739-ISO-CF-003.mxd

## Legenda

- Verlagingscontour GLS situatie veldstrekkingen
- Verlagingscontour GLS situatie kruisingen
- Verlagingscontour GLS situatie Van Gansewinkel
- Rioolpersleiding Ø700 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Rioolpersleiding Ø800 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Drinkwatertransportleiding Ø315 (Vitens N.V.)

| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| 00 | 20-7-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

KAARTTITEL
Verlagingslijnenkaart tracé rioolpersleidingen Vitens N.V. GLS-situatie (worst case)

KAARTNUMMER
411739-ISO-CF-004

GIS SPECIALIST

PROJECTLEIDER

DATUM
20-7-2017

STATUS
DEFINITIEF

SCHAAL
1:10.000

FORMAAT
A1

BLAD IN BLADEN
1 van 1

WIJZ NR
00

www.anteagroup.nl

anteagroup

0 250 500 750 1.000 Meters

Esri Nederland & Community Maps Contributors

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\00 REVISIE GHR\411739-ISO-CF-004.mxd

## Legenda

- Verlagingscontour GLS situatie Van Gansewinkel
- Verlagingscontour veldstrekkingen fase 1
- Verlagingscontour kruisingen fase 1
- Rioolpersleiding Ø700 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Rioolpersleiding Ø800 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Drinkwatertransportleiding Ø315 (Vitens N.V.)

0 250 500 750 1.000 Meters

| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| D0 | 20-7-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

KAARTTITEL
Invloedsgebied gefaseerde bemalingen (fase 1)

KAARTNUMMER
411739-ISO-FS-CF-001

GIS SPECIALIST
PROJECTLEIDER
SCHAAL 1:10.000
FORMAAT A1
DATUM 20-7-2017
BLAD IN BLADEN 1 van 1
STATUS DEFINITIEF
WIJZ.NR D0

www.anteagroup.nl

anteagroup

Esri Nederland & Community Maps Contributors

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\D0 REVISIE GHR\411739-ISO-FS-CF-001.mxd

## Legenda

- Verlagingscontour GLS situatie Van Gansewinkel
- Verlagingscontour veldstrekkingen fase 2
- Verlagingscontour kruisingen fase 2
- Rioolpersleiding Ø700 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Rioolpersleiding Ø800 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Drinkwatertransportleiding Ø315 (Vitens N.V.)

| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| D0 | 20-7-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

KAARTTITEL
Invloedsgebied gefaseerde bemalingen (fase 2)

KAARTNUMMER
411739-ISO-FS-CF-002

GIS SPECIALIST

PROJECTLEIDER

DATUM
20-7-2017

STATUS
DEFINITIEF

SCHAAL
1:10.000

FORMAAT
A1

BLAD IN BLADEN
1 van 1

WIJZ.NR
D0

www.anteagroup.nl

anteagroup

0 250 500 750 1.000 Meters

Esri Nederland & Community Maps Contributors

R:\00410000\00411739\ArcGIS\kaarten\constructiefase\00 REVISIE GHR\411739-ISO-FS-CF-002.mxd

## Legenda

- Verlagingscontour GLS situatie Van Gansewinkel
- Verlagingscontour veldstrekkingen fase 3
- Verlagingscontour kruisingen fase 3
- Rioolpersleiding Ø700 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Rioolpersleiding Ø800 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Drinkwatertransportleiding Ø315 (Vitens N.V.)

0 250 500 750 1.000 Meters

| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| D0 | 20-7-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

KAARTTITEL
Invloedsgebied gefaseerde bemalingen (fase 3)

KAARTNUMMER
411739-ISO-FS-CF-003

GIS SPECIALIST

SCHAAL
1:10.000

PROJECTLEIDER

FORMAAT
A1

DATUM
20-7-2017

BLAD IN BLADEN
1 van 1

STATUS
DEFINITIEF

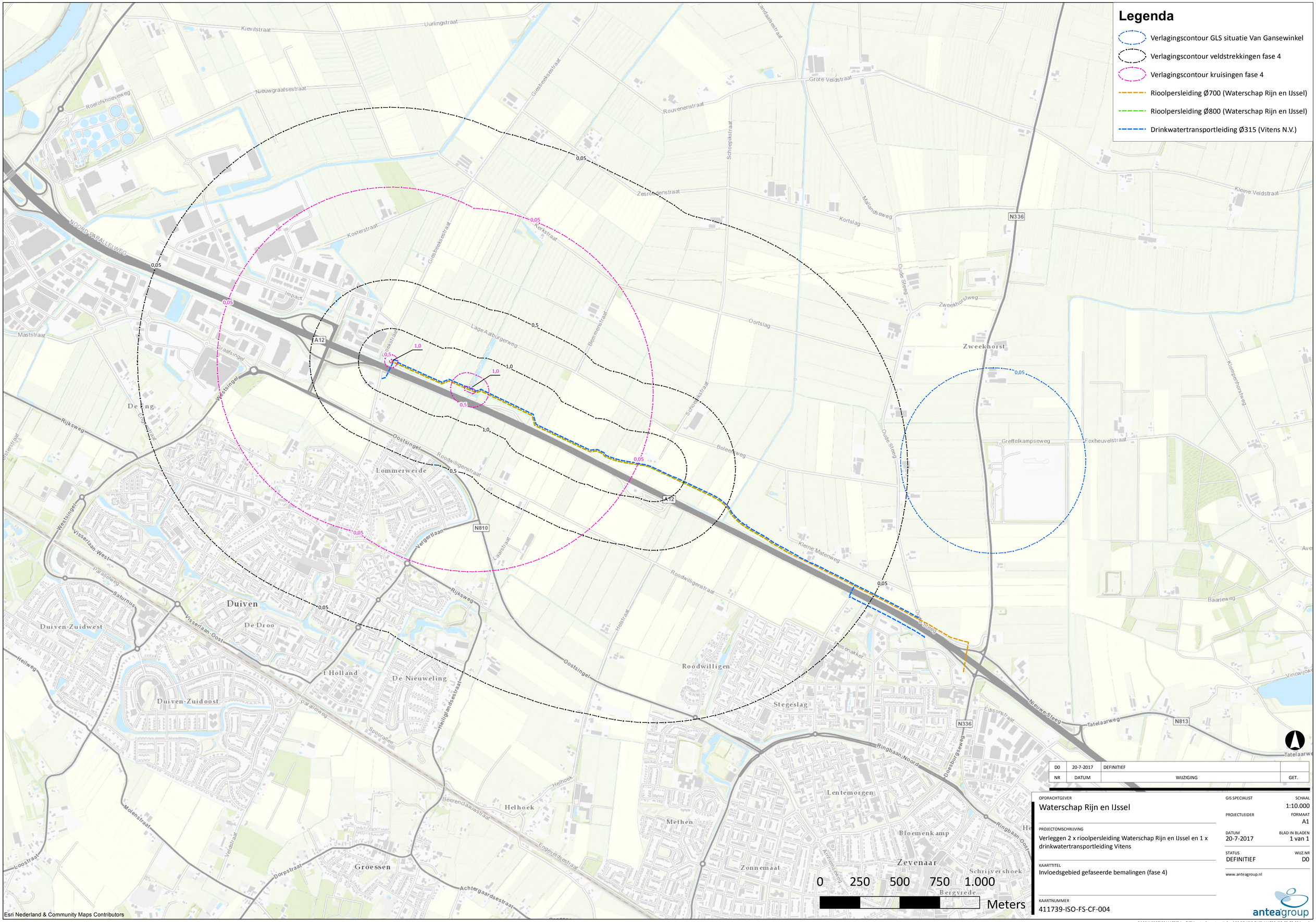
WIJZ.NR
D0

www.anteagroup.nl

anteagroup

Esri Nederland & Community Maps Contributors

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\00 REVISIE GHR\411739-ISO-FS-CF-003.mxd




| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| D0 | 20-7-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

KAARTTITEL
Invloedsgebied gefaseerde bemalingen (fase 4)

KAARTNUMMER
411739-ISO-FS-CF-004

GIS SPECIALIST

SCHAAL
1:10.000

PROJECTLEIDER

FORMAAT
A1

DATUM
20-7-2017

BLAD IN BLADEN
1 van 1

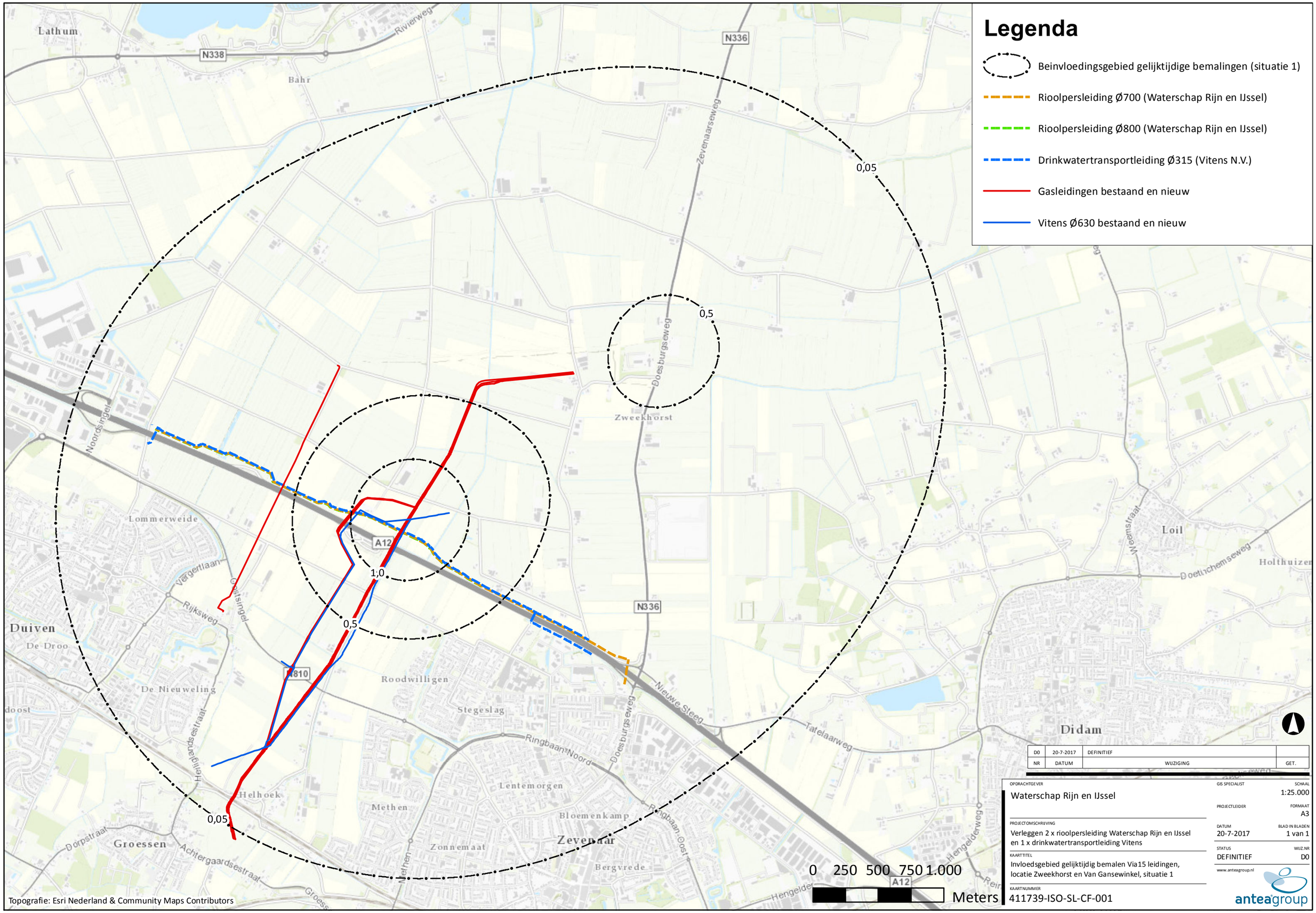
STATUS
DEFINITIEF

WIJZ.NR
D0

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\00 REVISIE GHR\411739-ISO-FS-CF-004.mxd




| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| D0 | 20-7-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

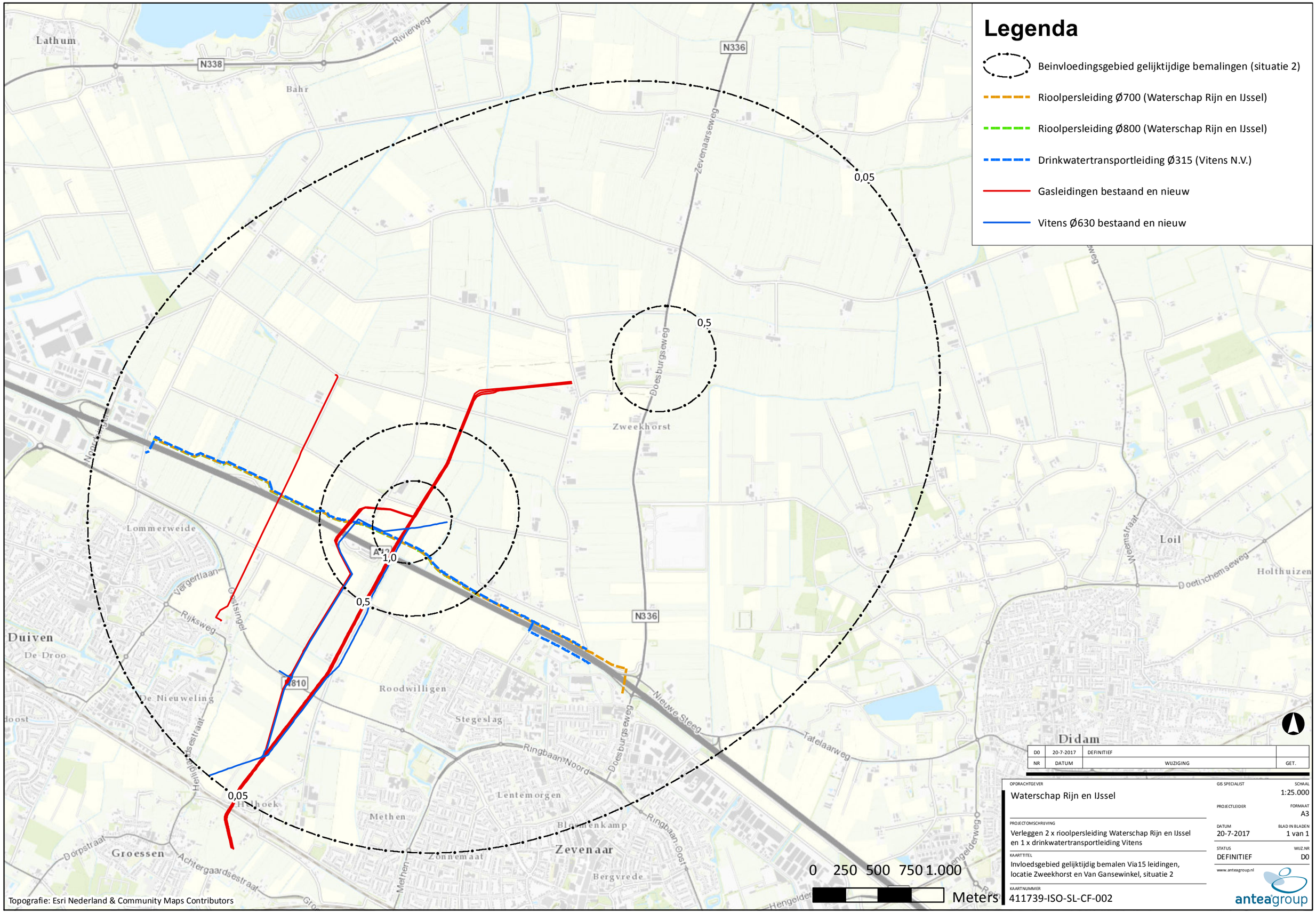
KAARTTITEL
Invloedsgebied gelijktijdig bemalen Via15 leidingen, locatie Zweekhorst en Van Gansewinkel, situatie 1

KAARTNUMMER
411739-ISO-SL-CF-001

GIS SPECIALIST
SCHAAL 1:25.000
PROJECTLEIDER
FORMAAT A3
DATUM 20-7-2017
BLAD IN BLADEN 1 van 1
STATUS DEFINITIEF
WIJZ.NR D0

www.anteagroup.nl
anteagroup

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\00 REVISIE GHR\20072017-411739-ISO-SL-CF-001.mxd




| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| D0 | 20-7-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

KAARTTITEL
Invloedsgebied gelijktijdig bemalen Via15 leidingen, locatie Zweekhorst en Van Gansewinkel, situatie 2

KAARTNUMMER
411739-ISO-SL-CF-002

GIS SPECIALIST

SCHAAL
1:25.000

PROJECTLEIDER

FORMAAT
A3

DATUM
20-7-2017

BLAD IN BLADEN
1 van 1

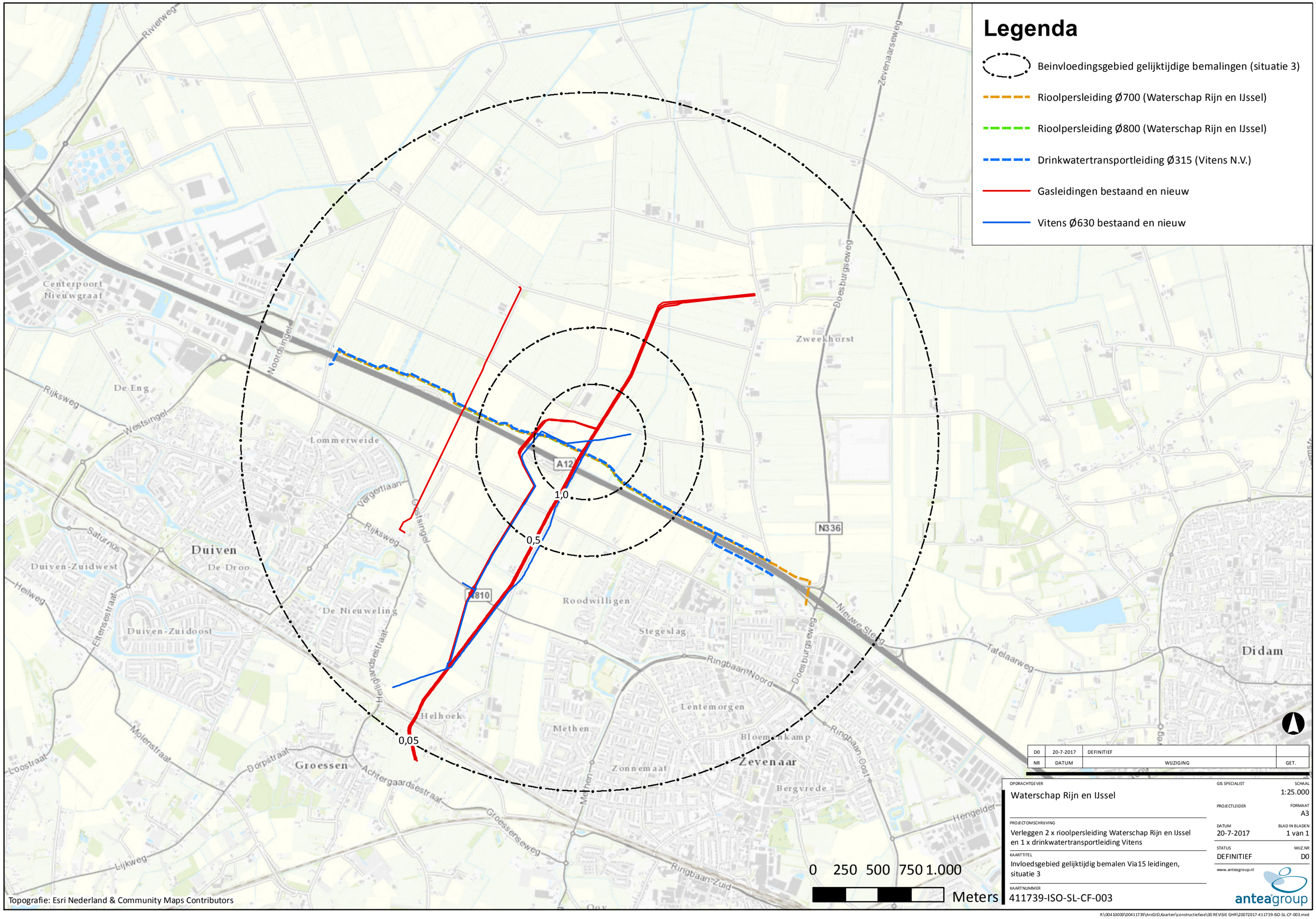
STATUS
DEFINITIEF

WIJZ.NR
D0

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\00 REVISIE GHR\20072017-411739-ISO-SL-CF-002.mxd




| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| D0 | 20-7-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

KAARTTITEL
Invloedsgebied gelijktijdig bemalen Via15 leidingen, situatie 3

KAARTNUMMER
411739-ISO-SL-CF-003

GIS SPECIALIST

SCHAAL
1:25.000

PROJECTLEIDER

FORMAAT
A3

DATUM
20-7-2017

BLAD IN BLADEN
1 van 1

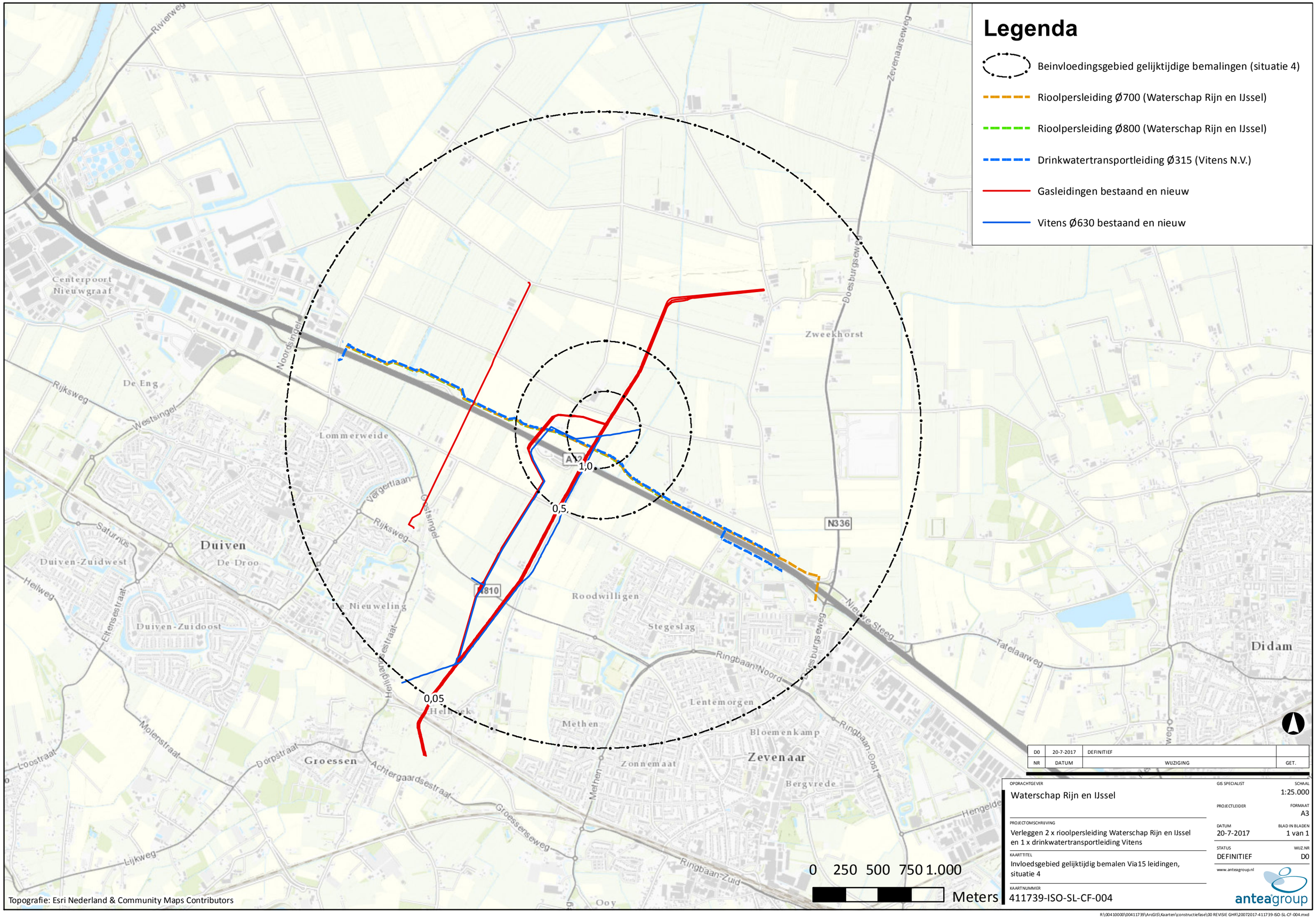
STATUS
DEFINITIEF

WIJZ.NR
D0

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\00 REVISIE GHR\20072017-411739-ISO-SL-CF-003.mxd




| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| D0 | 20-7-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens

KAARTTITEL
Invloedsgebied gelijktijdig bemalen Via15 leidingen, situatie 4

KAARTNUMMER
411739-ISO-SL-CF-004

GIS SPECIALIST

SCHAAL 1:25.000

PROJECTLEIDER

FORMAAT A3

DATUM 20-7-2017

BLAD IN BLADEN 1 van 1

STATUS DEFINITIEF

WIJZ.NR D0

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\00 REVISIE GHR\20072017-411739-ISO-SL-CF-004.mxd

## Legenda

- Theoretische zettingen als gevolg van project
- Rioolpersleiding Ø700 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Rioolpersleiding Ø800 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Drinkwatertransportleiding Ø315 (Vitens N.V.)
- Maximale invloedsgebied GLG situatie

B40B1016 0 mm
B40E0635 0 mm
B40B1004 1 mm
B40B0943 0 mm
B40B0946 1 mm
B40B0314 1 mm
03 3 mm
B40E0577 1 mm
B40B0953 2 mm
B40E0578 1 mm
B40B0878 0 mm
B40E0511 1 mm
39 0 mm
B40E0508 1 mm
B40E0513 1 mm
B40E0439 1 mm
B40E0446 0 mm
B40E0454 1 mm
B40E0453 1 mm
B40E0442 0 mm
B40E0457 1 mm
B40E0441 0 mm
75 0 mm
B40E0163 3 mm
B40E0452 1 mm
B40B0794 1 mm
B40B0789 1 mm
B40E0465 0 mm
B40E0388 0 mm
B40E0389 1 mm

1,0
0,5
0,05

0 250 500 750 1.000 Meters

| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| 00 | 21-7-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel en Vitens N.V.

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens N.V.

KAARTTITEL
Situatie met boringen DINOloket/veldonderzoek en maximale verlagingscontour worst case GLS situatie en berekende zettingen

KAARTNUMMER
411739-ZT-CF-001

GIS SPECIALIST
SCHAAL 1:10.000
PROJECTLEIDER
FORMAAT A1
DATUM 21-7-2017
BLAD IN BLADEN 1 van 1
STATUS DEFINITIEF
WIJZ.NR 00

www.anteagroup.nl

anteagroup

Esri Nederland & Community Maps Contributors

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\00 REVISIE GHR\411739-ZT-CF-001.mxd

## Legenda

- Maximale invloedsgebied GHS situatie
- Rivier- en beekbegeleidende bossen
- Bekende grondwaterverontreinigingen binnen invloedsgebied
- Gat van Nijland
- Rioolpersleiding Ø700 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Rioolpersleiding Ø800 (Waterschap Rijn en IJssel)
- Drinkwatertransportleiding Ø315 (Vitens N.V.)

0 100 200 300 400 Meters

| NR | DATUM | WIJZIGING | GET. |
|---|---|---|---|
| D0 | 21-7-2017 | DEFINITIEF | |

OPDRACHTGEVER
Waterschap Rijn en IJssel en Vitens N.V.

PROJECTOMSCHRIJVING
Verleggen 2 x rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel en 1 x drinkwatertransportleiding Vitens N.V.

KAARTTITEL
Situatie met effecten

KAARTNUMMER
411739-EFF-CF-001

GIS SPECIALIST

SCHAAL
1:5.000

PROJECTLEIDER

FORMAAT
A1

DATUM
21-7-2017

BLAD IN BLADEN
1 van 1

STATUS
DEFINITIEF

WIJZ.NR
D0

www.anteagroup.nl

anteagroup

Esri Nederland & Community Maps Contributors

R:\00410000\00411739\ArcGIS\Kaarten\constructiefase\D0 REVISIE GHR\411739-EFF-CF-001.mxd

## Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

## Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

**www.anteagroup.nl**

**Copyright © 2016**
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

A member of INOGEN®